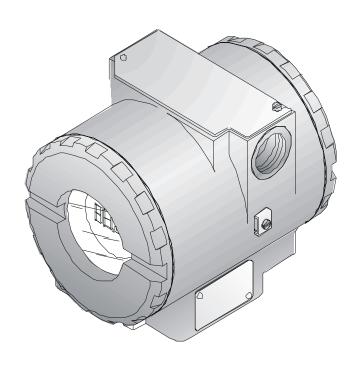
TT302 - Smar First in Fieldbus

MANUAL DE INSTRUÇÕES, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

TRANSMISSOR DE TEMPERATURA FIELDBUS

DEZ / 12
TT302
VERSÃO 3

INTRODUÇÃO

O **TT302** pertence à primeira geração de equipamentos FIELDBUS. Ele é um transmissor apropriado para medições de temperatura usando termoresistências ou termopares, mas pode também aceitar outros sensores com saídas em resistência ou milivoltagem, tais como pirômetros, células de carga, indicadores de posição, etc. A tecnologia digital usada no **TT302** permite a um simples modelo aceitar vários tipos de sensores, uma interface fácil entre o campo e a sala de controle, além de fornecer vários tipos de funções de transferência e várias características que reduzem consideravelmente os custos de instalação.

O FIELDBUS não é somente uma substituição do protocolo 4-20 mA ou do transmissor inteligente. Ele contém muito mais. O FIELDBUS é um sistema completo permitindo a distribuição da função de controle para o equipamento no campo.

Algumas vantagens das comunicações digitais bidirecional são conhecidas dos protocolos atuais dos transmissores inteligentes: maior precisão, acesso multi-variável, diagnóstico e configuração remota e "multidrop" de vários equipamentos num único par de fios.

Algumas desvantagem da tecnologia 4-20 mA são: velocidade de comunicação muito baixa para controle de malha fechada, interoperabilidade pobre entre equipamentos de diferentes tipos e fabricantes e também não é possível passar dados direto de um equipamento de campo para outro (comunicação ponto a ponto).

Os requisitos principais para o Fieldbus foi superar esses problemas. O controle de malha fechada com desempenho igual ao sistema 4-20 mA necessita de alta velocidade. Alta velocidade significa consumo maior de energia, e isto não está de acordo com a necessidade de segurança intrínseca. Portanto, uma velocidade de comunicação moderadamente alta foi selecionada e o sistema projetado para ter um mínimo de sobrecarga de comunicação. Usando-se um agendamento, sistema de amostragem da variável do sistema de controle, execução do algoritmo e a comunicação para otimizar o uso da rede, é conseguido um desempenho excelente da malha fechada.

Usando a tecnologia Fieldbus com sua capacidade para interligar vários equipamentos, grandes malhas de controle podem ser construídas. Para facilitar o usuário, o conceito de bloco de função foi introduzido (os usuários do CD600 **SMAR** estão familiarizados com isto, desde que ele foi implementado há alguns anos. O usuário pode facilmente construir e ter uma visão geral das estratégias complexas de controle. Outra vantagem é a flexibilidade adicional, a estratégia de controle pode ser realizada sem ter que alterar a fiação ou qualquer equipamento.

O **TT302** é parecido com seu predecessor TT301 e tem embutido um controle PID eliminando a necessidade de um equipamento separado, reduzindo a comunicação e diminuindo o tempo morto. Sem mencionar a redução no custo. Graças ao Fieldbus, o transmissor aceita dois canais, isto é, duas medidas. Isto reduz o custo por canal. A necessidade da implementação do fieldbus em sistemas tanto pequenos como grandes foi considerado quando desenvolveu-se a linha 302 de equipamentos Fieldbus. Eles têm a característica comum de serem hábeis para atuar como um mestre na rede e serem localmente configurados usando uma chave magnética, eliminando a necessidade de um configurador ou console em muitas das aplicações básicas.

Obtenha melhor resultado com o **TT302** pela leitura cuidadosa destas instruções.

NOTA
Este Manual é compatível com as versões 3.XX, onde 3 indica a Versão do software e XX indica o "RELEASE". Portanto, o Manual é compatível com todos os "RELEASES" da versão 3.

Exclusão de responsabilidade

O conteúdo deste manual está de acordo com o hardware e software utilizados na versão atual do equipamento. Eventualmente podem ocorrer divergências entre este manual e o equipamento. As informações deste documento são revistas periodicamente e as correções necessárias ou identificadas serão incluídas nas edições seguintes. Agradecemos sugestões de melhorias.

Advertência

Para manter a objetividade e clareza, este manual não contém todas as informações detalhadas sobre o produto e, além disso, ele não cobre todos os casos possíveis de montagem, operação ou manutenção.

Antes de instalar e utilizar o equipamento, é necessário verificar se o modelo do equipamento adquirido realmente cumpre os requisitos técnicos e de segurança de acordo com a aplicação. Esta verificação é responsabilidade do usuário.

Se desejar mais informações ou se surgirem problemas específicos que não foram detalhados e ou tratados neste manual, o usuário deve obter as informações necessárias do fabricante Smar. Além disso, o usuário está ciente que o conteúdo do manual não altera, de forma alguma, acordo, confirmação ou relação judicial do passado ou do presente e nem faz parte dos mesmos.

Todas as obrigações da Smar são resultantes do respectivo contrato de compra firmado entre as partes, o qual contém o termo de garantia completo e de validade única. As cláusulas contratuais relativas à garantia não são nem limitadas nem ampliadas em razão das informações técnicas apresentadas no manual.

Só é permitida a participação de pessoal qualificado para as atividades de montagem, conexão elétrica, colocação em funcionamento e manutenção do equipamento. Entende-se por pessoal qualificado os profissionais familiarizados com a montagem, conexão elétrica, colocação em funcionamento e operação do equipamento ou outro aparelho similar e que dispõem das qualificações necessárias para suas atividades. A Smar possui treinamentos específicos para formação e qualificação de tais profissionais. Adicionalmente, devem ser obedecidos os procedimentos de segurança apropriados para a montagem e operação de instalações elétricas de acordo com as normas de cada país em questão, assim como os decretos e diretivas sobre áreas classificadas, como segurança intrínseca, prova de explosão, segurança aumentada, sistemas instrumentados de segurança entre outros.

O usuário é responsável pelo manuseio incorreto e/ou inadequado de equipamentos operados com pressão pneumática ou hidráulica, ou ainda submetidos a produtos corrosivos, agressivos ou combustíveis, uma vez que sua utilização pode causar ferimentos corporais graves e/ou danos materiais.

O equipamento de campo que é referido neste manual, quando adquirido com certificado para áreas classificadas ou perigosas, perde sua certificação quando tem suas partes trocadas ou intercambiadas sem passar por testes funcionais e de aprovação pela Smar ou assistências técnicas autorizadas da Smar, que são as entidades jurídicas competentes para atestar que o equipamento como um todo, atende as normas e diretivas aplicáveis. O mesmo acontece ao se converter um equipamento de um protocolo de comunicação para outro. Neste caso, é necessário o envio do equipamento para a Smar ou à sua assistência autorizada. Além disso, os certificados são distintos e é responsabilidade do usuário sua correta utilização.

Respeite sempre as instruções fornecidas neste Manual. A Smar não se responsabiliza por quaisquer perdas e/ou danos resultantes da utilização inadequada de seus equipamentos. É responsabilidade do usuário conhecer as normas aplicáveis e práticas seguras em seu país.

ÍNDICE

Fluxograma de Instalação

Seção 1

INSTALAÇÃO

Geral

A precisão de uma medida de temperatura depende de muitas variáveis. Embora o transmissor tenha um desempenho de alto nível, uma instalação adequada é necessária para aproveitar ao máximo os benefícios oferecidos.

De todos os fatores que podem afetar a precisão do transmissor, as condições ambientais são as mais difíceis de controlar. Entretanto, há maneiras de se reduzir os efeitos da temperatura, umidade e vibração.

Os efeitos devido à mudanças de temperatura podem ser minimizados montando-se o transmissor em áreas protegidas de grandes mudanças ambientais.

Em ambientes quentes, o transmissor deve ser instalado de forma a evitar ao máximo a exposição aos raios solares. Deve se evitar a instalação próxima a linhas ou dutos sujeitos a alta temperatura. Para medidas de temperatura, os sensores com dissipadores podem ser usados ou o sensor pode ser montado separado da carcaça do transmissor. Quando necessário, o uso de isolação térmica para proteger o transmissor de fontes de calor deve ser considerado.

A umidade é inimiga dos circuitos eletrônicos. Em áreas com altos índices de umidade deve-se certificar da correta colocação dos anéis de vedação das tampas da carcaça. É um bom procedimento evitar a retirada das tampas da carcaça no campo, pois cada retirada introduz mais umidade nos circuitos. O circuito eletrônico é revestido com um verniz à prova de umidade, mas exposições constantes podem comprometer esta proteção. Também é importante manter estas tampas fechadas, pois cada vez que elas são removidas, o meio corrosivo pode atacar as roscas da carcaça já que nesta parte não existe a proteção da pintura. Use resina ou vedante similar nas conexões elétricas para evitar a penetração de umidade.

Erros na medição podem ser amenizados conectando o sensor tão próximo ao transmissor quanto possível e usando fios apropriados (veja Seção 2, Operação).

Montagem

O transmissor pode ser montado basicamente de dois modos:

- Separado do sensor, usando braçadeira de montagem opcional.
- Acoplado ao sensor.

Usando a braçadeira, a montagem pode ser feita em várias posições, como mostra a Figura 1.3.

Uma das entradas da conexão elétrica é usada para fixar o sensor ao transmissor de temperatura (Veja Figura 1.3).

Para melhor visualização, o indicador digital pode ser rotacionado em passos de 90° (Veja Seção 4, Figura 4.1).

Ligação Elétrica

O acesso ao bloco de ligação é possível removendo-se a tampa de conexão elétrica. Esta tampa após fechada pode ser travada pelo parafuso de trava (Figura 1.1). Para liberar a tampa, rotacione o parafuso de trava no sentido horário.

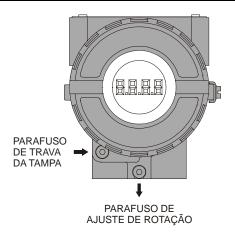



Figura 1.1 - Trava da Tampa

O acesso aos cabos dos terminais de ligação é obtido por uma das duas passagens da carcaça. As roscas do eletroduto devem ser vedadas conforme método de vedação requerido pela área. A passagem não utilizada deve ser vedada apropriadamente.

O bloco de ligação possui parafusos nos quais os terminais tipo garfo ou anel podem ser fixados, veja Figura 1.2.

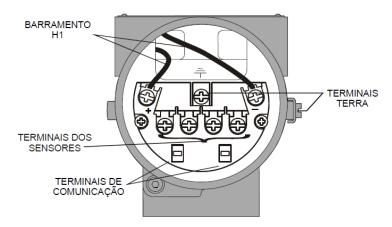



Figura 1.2 - Terminais Terra

Por conveniência, há três terminais terra: um dentro da carcaça e dois externos, localizados próximos às entradas do eletroduto.

ATENÇÃO
Não conecte os fios da rede fieldbus aos terminais do sensor (Terminais 1, 2, 3 e 4).

O **TT302** usa o modo de tensão 31,25 Kbit/s para a modulação do sinal. Todos os outros equipamentos no barramento devem usar o mesmo tipo de modulação e serem conectados em paralelo ao longo do mesmo par de fios. No mesmo barramento podem ser usados vários tipos de equipamentos fieldbus.

O **TT302** é alimentado via barramento. Quando não tem segurança intrínseca pode conectar até 16 equipamentos fieldbus no barramento.

Em áreas perigosas, use no máximo 6 equipamentos por restrições de segurança intrínseca.

O **TT302** é protegido contra polaridade reversa e pode suportar até ± 35 Vdc sem danos.

É recomendado o uso de par de cabos trançados. Deve-se, também aterrar a blindagem somente numa das pontas. A ponta não aterrada deve ser cuidadosamente isolada.

NOTA
Consulte o manual geral de instalações, operação e manutenuteção para mais detalhes.

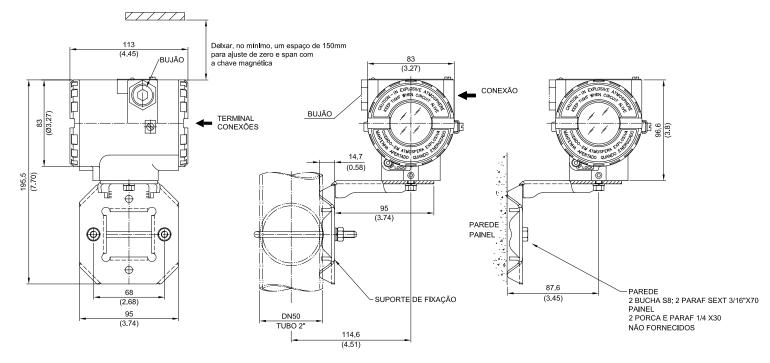



Figura 1.3 - Desenho Dimensional e Posições de Montagem

A Figura 1.4, mostra a correta instalação do eletroduto para evitar a penetração de água ou outra substância no interior da carcaça que possa causar problemas de funcionamento.

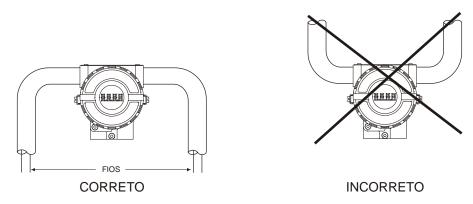



Figura 1.4 - Diagrama de Instalação do Eletroduto

Topologia do Barramento e Configuração da Rede

Aplicam-se requerimentos especiais ao terminador quando este for usado num barramento de segurança.

Barreira de Segurança Intrínseca
Quando o fieldbus está numa área que requer segurança intrínseca, deve-se inserir uma barreira no tronco entre a fonte de alimentação e o terminador.

A impedência da barreira deve ser maior que 460 Ω de 7,8 KHz a 39 KHz.

A capacitância medida do outro terminal, lado perigoso, para terra não pode diferir por mais que 250 pF do outro. O uso da Barreira de Segurança Intrínseca DF47 é recomendado. Saiba mais em **http://www.smar.com/brasil2/products/df47.asp**.

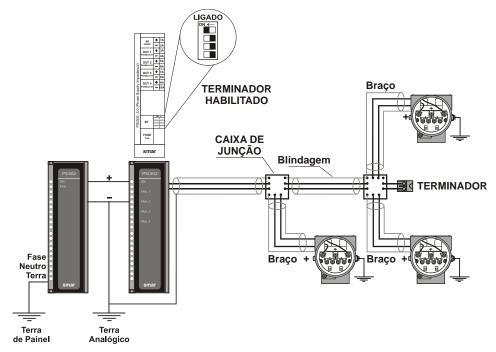



Figura 1.5 - Topologia de Barramento

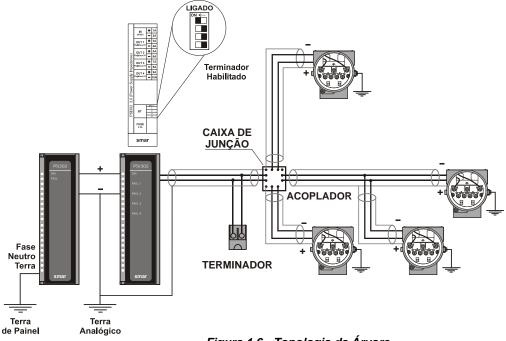



Figura 1.6 - Topologia da Árvore

Instalação Elétrica do Sensor

O **TT302** aceita até dois sensores e pode operar em um dos seguintes modos:

- Um canal, com apenas uma medida feita por um sensor.
- Dois canais, com duas medidas independentes feitas por dois sensores.
- Um canal, com a diferença da medida de dois sensores.
- Um canal, com um sensor sendo o backup do outro.

Quando o sensor é duplo, o sensor conectado entre os terminais 3 e 4 está associado ao primeiro transducer e o sensor conectado entre os terminais 2 e 4 está associado ao segundo transducer.

NOTA
Evite colocar o sensor próximo a cabos energizados ou dispositivos de chaveamento.

Conforme a conexão e os tipos de sensores, os blocos terminais serão interligados como mostrado na figura abaixo (Veja Figura 1.7).

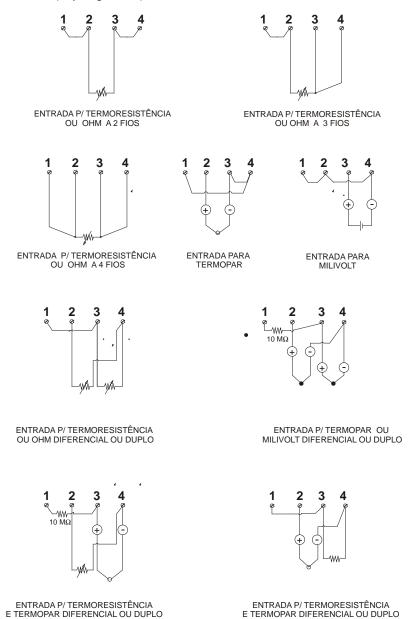



Figura 1.7 - Instalação elétrica do Sensor

Instalações em Áreas Perigosas

NOTA
Explosões podem resultar em morte ou ferimentos sérios, além de dano financeiro. A instalação deste transmissor em área explosivas deve ser realizada de acordo com os padrões locais e o tipo de proteção adotados. Antes de continuar a instalação tenha certeza de que os parâmetros certificados estão de acordo com a área onde o equipamento será instalado. *A modificação do instrumento ou substituição de peças sobressalentes por outros que não sejam representantes autorizados da Smar é proibida e anula a certificação do produto.* *Uma vez que um dispositivo etiquetado com múltiplos tipos de aprovação é instalado, ele não poderá ser reinstalado usando outro tipo de aprovação.*

À Prova de Explosão

NOTA
Em instalações à prova de explosão, as entradas do cabo devem ser conectadas ou fechadas utilizando prensa cabo e bujão de metal apropriados , com certificação IP66 e Ex-d ou superior. *Na conexão elétrica com rosca NPT, para uma instalação a prova d'água, utilize um selante de silicone não endurecível.* *Utilize somente plugues, adaptadores e cabos certificados à prova de explosão e à prova de chamas.* *Como o transmissor é não-incendível sob condições normais, não é necessária a utilização de selo na conexão elétrica aplicada na versão à Prova de Explosão (Certificação CSA).* ***Em instalações à prova de explosão, NÃO remova a tampa do transmissor quando o mesmo estiver em funcionamento.***

Segurança Intrínseca

NOTA
Para proteger uma aplicação, o transmissor deve ser conectado a uma barreira de segurança intrínseca. *Verifique os parâmetros de segurança intrínseca envolvendo a barreira, incluindo o equipamento, o cabo e as conexões.* *Parâmetros associados ao barramento de terra devem ser separados de painéis e divisórias de montagem. A blindagem é opcional. Se for usada, isole o terminal não aterrado.* *A capacitância e a indutância do cabo mais Ci e Li devem ser menores do que Co e Lo do instrumento associado.*

Seção 2

OPERAÇÃO

O **TT302** aceita sinais de sensores de mV, de termopares, de sensores resistivos ou de termorresistências. Para isso é necessário que o sinal esteja dentro da faixa de entrada. Para mV, a faixa é de -50 a 500 mV e para resistência, de 0 a 2000 Ω.

Descrição Funcional - Circuito

Consulte o diagrama de bloco (Figura 2.1). A função de cada bloco é descrita abaixo.

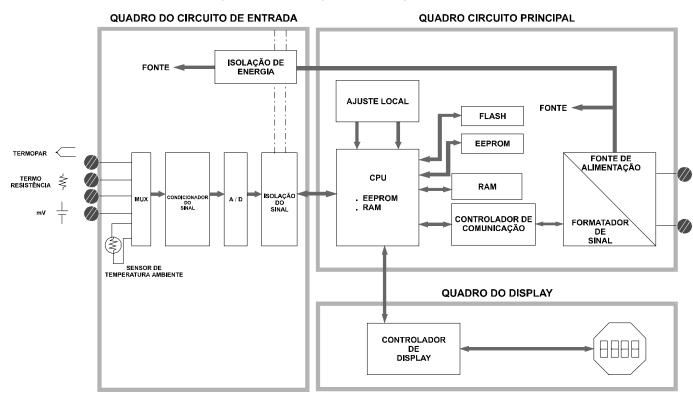



Figura 2.1 - Diagrama de Bloco do TT302

Multiplexador - Mux
O MUX multiplexa o sinal dos terminais do sensor para a seção condicionadora para garantir que as tensões sejam medidas entre os terminais corretos.

Condicionador do Sinal
Sua função é aplicar o ganho correto aos canais de entrada para adaptá-los ao conversor A/D.

Conversor A/D
O conversor A/D transforma o sinal de entrada analógico em um formato digital para a CPU.

Isolador do Sinal
Sua função é isolar o sinal de dados e de controle entre a entrada e a CPU.

Unidade Central de Processamento (CPU), RAM, PROM e EEPROM
A unidade central de processamento (CPU) é a parte inteligente do transmissor, responsável pelo gerenciamento e operação das medidas, execução do bloco, auto diagnóstico e comunicação. O programa é armazenado numa PROM externa. Para armazenamento temporário de dados, a CPU tem uma RAM interna. Caso falte energia, estes dados são perdidos. A CPU possui uma memória interna não volátil (EEPROM) onde dados que devem ser retidos são armazenados. Exemplos de tais dados são: trim, calibração, configuração de blocos e identificação de dados.

Controlador de Comunicação (Modem)
Monitora a linha ativamente, modula e demodula os sinais de comunicação e insere e deleta delimitadores de início e fim.

Fonte de Alimentação
Obtém-se alimentação da linha da malha para energizar o circuito do transmissor.

Isolação da Alimentação
O sinal para alimentação da seção de entrada deve ser isolado. A isolação é conseguida convertendo a fonte DC numa fonte AC de alta freqüência e isolada galvanicamente usando-se um transformador.

Controlador do Display
Recebe os dados da CPU informando quais segmentos do Display de Cristal Líquido devem ser ligados.

Ajuste Local
São duas chaves que são ativadas magneticamente. Elas podem ser ativadas pela chave de fenda magnética sem contatos mecânicos ou elétricos.

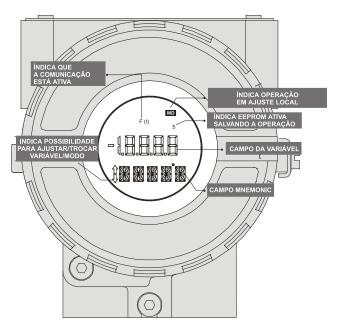



Figura 2.2 - Indicador LCD

Sensores de Temperatura

O **TT302**, como explicado anteriormente, aceita vários tipos de sensores e foi especialmente projetado para medir temperatura usando termopares ou termorresistências.

Alguns conceitos básicos a respeito desses sensores são apresentados abaixo.

Termopares
Os termopares são os sensores mais largamente usados na medida de temperatura nas indústrias. Os termopares consistem de dois fios de metais ou ligas diferentes unidas em um extremo, chamado de junção de medida. A junção de medida deve ser colocada no ponto de medição. O outro extremo do termopar é aberto e conectado ao transmissor de temperatura.

Este ponto é chamado junção de referência ou junta fria. Para a maioria das aplicações, o efeito Seebeck é suficiente para explicar o funcionamento do termopar.

Como o Termopar Funciona

Quando há uma diferença de temperatura ao longo de um fio de metal, surgirá um pequeno potencial elétrico, peculiar a cada liga. Este fenômeno é chamado efeito Seebeck. Quando dois metais de materiais diferentes são unidos em uma extremidade, deixando aberto a outra, uma diferença de temperatura entre as duas extremidades resultará numa tensão desde que os potenciais gerados em cada um dos materiais sejam desiguais e não se cancelem reciprocamente. Assim sendo, duas coisas importantes podem ser observadas. Primeiro: a tensão gerada pelo termopar é proporcional à diferença de temperatura entre a junção de medição e à junção de junta fria. Portanto, a temperatura na junção de referência deve ser adicionada à temperatura da junta fria, para encontrar a temperatura medida. Isto é chamado de compensação de junta fria, e é realizado automaticamente pelo **TT302**, que tem um sensor de temperatura no terminal do sensor para este propósito. Segundo: fios de compensação ou extensão do termopar devem ser usados até os terminais do transmissor, onde é medida a temperatura da junta de referência.

ATENÇÃO
Utilize cabo de termopar ou cabo de extensão apropriado do sensor até o transmissor.

A tensão elétrica gerada com relação à temperatura medida na junção está relacionada em tabelas padrões de calibração para cada tipo de termopar, com a temperatura de referência 0 °C.

Os termopares padrões que são comercialmente usados, cujas tabelas estão armazenadas na memória do **TT302**, são os seguintes:

- NBS (B, E, J, K, N, R, S e T)
- DIN (L e U)

Termoresistências (RTDs)

Os sensores de temperatura resistivos, mais comumente conhecidos como RTD's são baseados no princípio que a resistência do metal aumenta com o aumento de sua temperatura.

Os RTDs padronizados, cujas tabelas estão armazenados na memória do **TT302**, são os seguintes:

- JIS [1604-81] (Pt50 e Pt100)
- IEC, DIN, JIS [1604-89] (Pt50, Pt100 e Pt500)
- GE (Cu10)
- DIN (Ni120)

Para uma correta medida de temperatura com o RTD, é necessário eliminar o efeito da resistência dos fios de conexão do sensor com o circuito de medição. Em algumas aplicações industriais, estes fios podem ter extensões de centenas de metros. Isto é particularmente importante em locais onde a temperatura ambiente muda bastante.

O **TT302** permite uma conexão a 2-fios que pode causar erros nas medidas, dependendo do comprimento dos fios de conexão e da temperatura na qual eles estão expostos (veja Figura 2.2).

Em uma conexão a 2-fios, a tensão V2 é proporcional à resistência do RTD mais a resistência dos fios.

V2 = [RTD + 2 x R] x I

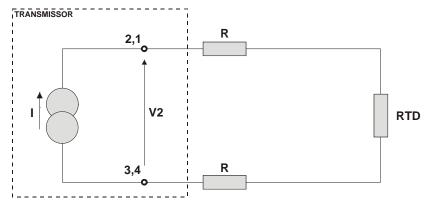



Figura 2.3 - Conexão a 2 fios

Para evitar o efeito da resistência dos fios de conexão, é recomendado usar uma conexão a 3-fios (veja Figura 2.4) ou uma conexão a 4-fios (veja Figura 2.5).

Em uma conexão tipo 3-fios, a corrente "I" não percorre o terminal 3, pois este é de alta impedância. Desta forma, fazendo V2-V1, anula-se o efeito da queda de tensão na resistência de linha entre os terminais 2 e 3.

V2-V1 = [RTD + R] x I - R x I = RTD x I

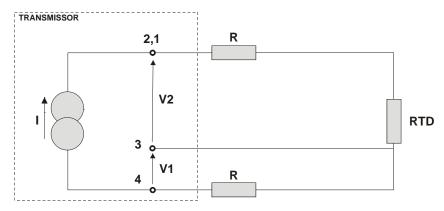



Figura 2.4 - Conexão a 3-fios

Em uma conexão a 4 fios, os terminais 2 e 3 tem alta impedância de entrada. Consequentemente, nenhuma corrente flui através destes fios e não há queda de tensão.

A resistência dos outros dois fios não tem influência na medição, que é feita entre os terminais 2 e 3. Consequentemente a tensão V2 é diretamente proporcional a resistência do RTD (V2 = RTDxI).

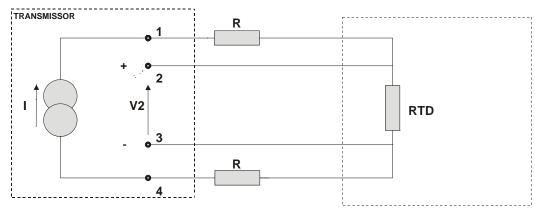



Figura 2.5 - Conexão a 4 fios

Uma conexão diferencial ou de canal duplo é similar à conexão a 2 fios e apresenta o mesmo problema (veja a Figura 2.6).

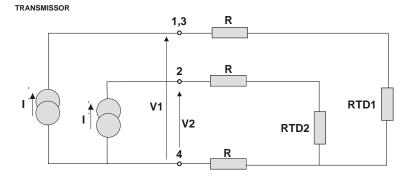



Figura 2.6 - Conexão Diferencial ou Dupla

Seção 3

CONFIGURAÇÃO

Uma das muitas vantagens do Fieldbus é configurar o equipamento independente de qual seja o configurador. Portanto, o **TT302** pode ser configurado por qualquer configurador fornecido por terceiros.

O **TT302** contém dois blocos transdutores de entrada, um bloco de recurso, um bloco transdutor de display e outros blocos de funções. Para uma explicação e detalhes dos blocos de funções, veja o "Manual dos Blocos de Funções".

Bloco Transdutor

O Bloco Transdutor isola os blocos de funções do hardware do equipamento (sensores e atuadores). O Bloco Transdutor controla o acesso ao hardware através da implementação definida pelo fabricante. Isso permite ao bloco transdutor ser executado tão freqüente quanto necessário para a obtenção de dados do sensor sem sobrecarregar os blocos de funções que utilizam estes dados.

Acessando o hardware, o bloco transdutor pode obter dados ou passar dados de controle para o hardware. A conexão entre o Bloco Transdutor e o Bloco de Função é chamado de canal. Estes blocos podem trocar dados através de sua interface.

Normalmente, os blocos transdutores executam funções como linearização, caracterização, compensação de temperatura e controle do circuito e da troca de dados com hardware.

Descrição dos Parâmetros do Bloco Transdutor

Os parâmetros descritos abaixo são utilizados para configurar o bloco transdutor, tendo influência direta no hardware.

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
ST_REV	Número de alterações do parâmetro estático.
TAG_DESC	Tag do bloco transdutor.
STRATEGY	Parâmetro não processado pelo bloco Transdutor.
ALERT_KEY	Número de identificação na planta.
MODE_BLK	Modo de operação do bloco Transdutor.
BLOCK_ERR	Estatus do hardware e do software associado com o Transdutor.
UPDATE_EVT	Alarme dos parâmetros estáticos.
BLOCK_ALM	Alarme utilizado pela configuração ou pelo hardware.
TRANSDUCER_DIRECTORY	O número e o índice inicial do transdutor dentro do bloco transdutor.
TRANSDUCER_TYPE	Tipo de trandutor de acordo com a sua classe. 101 – Standard Temperature with calibration.
XD_ERROR	Utilizado para indicar o estado da calibração.
COLLECTION_DIRECTORY	O número, o índice inicial e o item DD do transdutor dentro do bloco transdutor.
PRIMARY_VALUE_TYPE	Tipo de medida representada pela variável primária. 104 – Process Temperature. 106 – Diferential Temperature. 120 – Backup Temperature.
PRIMARY_VALUE	Variável medida e o estado disponível para o Bloco de Função.
PRIMARY_VALUE_RANGE	Limite superior e inferior, unidade de engenharia e o número de casas decimais utilizados para representar a variável primária.
CAL_POINT_HI	Valor de calibração superior.
CAL_POINT_LO	Valor de calibração inferior.
CAL_MIN_SPAN	Mínimo valor de span permitido na calibração. Este mínimo span é necessário para assegurar que

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
	os dois pontos calibrados (inferior e superior) não estejam muito próximos após a calibração.
CAL_UNIT	Unidade de engenharia utilizada na calibração inferior e superior.
SENSOR_TYPE	Tipo de sensor. 128 – Pt100 IEC 129 – Pt100 JIS 131 – Pt 500 IEC 132 – Ni 120 DIN 133 – Cu 10 GE 170 – Pt 50 IEC 171 – Pt 50 JIS 181 – Ohm 100 180 – Ohm 400 104 – Ohm 2000 134 – TC B NBS 136 – TC E NBS 137 – TC J NBS 138 – TC K NBS 139 – TC N NBS 140 – TC R NBS 141 – TC S NBS 142 – TC T NBS 143 – TC L DIN 144 – TC U DIN 191 – mV 22 190 – mV 100 103 – mV 500
SENSOR_RANGE	Limite superior e inferior, unidade de engenharia e o número de casas decimais do sensor.
SENSOR_SN	Número serial do sensor.
SENSOR_CAL_METHOD	Último método de calibração do sensor.
SENSOR_CAL_LOC	Localização da última calibração do sensor. É a localização fisica na qual a calibração foi realizada.
SENSOR_CAL_DATE	Data da última calibração do sensor.
SENSOR_CAL_WHO	Nome da pessoa responsável pela última calibração do sensor.
SENSOR_CONNECTION	Número de fios do sensor conectado a borneira do equipamento. 1 – Duplo a dois fios 2 – Dois fios 3 – Três fios 4 – Quatro fios
SECONDARY_VALUE	Variável secundária relacionada com o sensor.
SECONDARY_VALUE_UNIT	Unidade de engenharia usada pela variável secundária.
MODULE_SN	Número serial do módulo.
SECONDARY_VALUE_ACTION	Tipo de ação da compensação da junta fria. 0 – desabilitado 1 – habilitado
BACKUP_RESTORE	Parâmetro é utilizado para restaurar ou salvar os dados de configuração. 1 – Factory Cal Restore 2 – Last Cal Restore 3 – Default Data Restore 4 – Shut-Down Data Restore 5 – Sensor Data Restore 11 – Factory Cal Backup 12 – Last Cal Backup

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
	14 – Shut-Down Data Backup 15 – Sensor Data Backup 0 – None
CAL_POINT_HI_LAST	Calibração superior salvo pelo backup_restore.
CAL_POINT_LO_LAST	Calibração inferior salvo pelo backup_restore.
CAL_POINT_HI_FACTORY	Calibração superior de fábrica salvo pelo backup_restore.
CAL_POINT_LO_FACTORY	Calibração inferior de fábrica salvo pelo backup_restore.
ORDERING_CODE	Informação do produto para a fabricação.
TWO_WIRES_COMPENSATION	Compensação automática da resistência de linha para sensores resistivos a 2 fios ou duplo. 0 – Disable 1 – Enable
SENSOR_TRANSDUCER_NUMBER	Número do Transdutor utilizado. 1 – Primeiro transdutor (este deve sempre existir) 2 – Segundo transdutor (existe se o tipo de conexão do primeiro transdutor for duplo a dois fios).

Tipos dos Parâmetros do Bloco Transdutor

Parâmetro	Tipo Dado	Armazenagem	Tamanho	Valor Inicial	Classe	View
ST_REV	Unsigned16	S	2	0	R	1,2,3,4
TAG_DESC	Octet String	S	32	Nulls	R/W	4
STRATEGY	Unsigned16	S	2	0	R/W	4
ALERT_KEY	Unsigned8	S	1	0	R/W	1,3
MODE_BLK	DS-69	Mix	4	AUTO	R/W	1,3
BLOCK_ERR	Bit String	D	2	*	R	
UPDATE_EVT	DS-73	D	5	*	R	
BLOCK_ALM	DS-72	D	13	*	R	
TRANSDUCER_DIRECTORY	Array of Unsigned16	N	Variable	*	R	
TRANSDUCER_TYPE	Unsigned16	N	2	101	R	1,2,3,4
XD_ERROR	Unsigned8	D	1	*	R	1,3
COLLECTION_DIRECTORY	Array of Unsigned16	N	Variable	*	R	
PRIMARY_VALUE_TYPE	Unsigned16	S	2	104	R/W	2
PRIMARY_VALUE	DS-65	D	5	0	R	1,3
PRIMARY_VALUE_RANGE	DS-68	NS	11	-200/850/1001/1	R	4
CAL_POINT_HI	Float	S	4	850.0	R/W	2
CAL_POINT_LO	Float	S	4	-250.0	R/W	2
CAL_MIN_SPAN	Float	N	4	10.0	R	4
CAL_UNIT	Unsigned16	S	2	1001	R/W	4
SENSOR_TYPE	Unsigned16	S	2	128	R/W	4
SENSOR_RANGE	DS-68	N	11	-200/850/1001/1	R	4
SENSOR_SN	Unsigned Long	N	4	0	R	4
SENSOR_CAL_METHOD	Unsigned8	S	1	103	R	4
SENSOR_CAL_LOC	Visible String	S	32	NULL	R/W	4
SENSOR_CAL_DATE	Time of Day	S	7	0	R/W	4
SENSOR_CAL_WHO	Visible String	S	32	NULL	R/W	4
SENSOR_CONNECTION	Unsigned8	S	1	3	R/W	4
SECONDARY_VALUE	DS-65	D	5	0	R	3
SECONDARY_VALUE_UNIT	Unsigned16	S	2	1001	R/W	4
MODULE_SN	Unsigned Long	N	4	0	R	4
SECONDARY_VALUE_ACTION	Unsigned8	S	1	1	R/W	
BACKUP_RESTORE	Unsigned8	S	1	0	R/W	4
CAL_POINT_HI_LAST	Float	S	4	850.0	R	2
CAL_POINT_LO_LAST	Float	S	4	-200.0	R	2
CAL_POINT_HI_FACTORY	Float	S	4	850.0	R	2
CAL_POINT_LO_FACTORY	Float	S	4	-200.0	R	2

Parâmetro	Tipo Dado	Armazenagem	Tamanho	Valor Inicial	Classe	View
ORDERING_CODE	Visible String	S	50	Null	R/W	
TWO_WIRE_COMPENSATION	Unsigned8	D	1	1	R/W	
SENSOR_TRANSD_NUMBER	Unsigned8	S	1	0	R/W	4

D: Dinâmico
N: Não Volátil
S: Estático

Como Configurar um Bloco Transdutor

O bloco transdutor tem um algorítmo, um conjunto de parâmetros chamados de contidos (isto é, você não pode ligar estes parâmetros com outros blocos ou publicá-los via comunicação) e um canal que o conecta a um bloco de função.

O algorítmo descreve o comportamento do transdutor como uma função de transferência de dados entre o hardware e um outro bloco de função. O conjunto de parâmetros contidos define a interface do usuário com o bloco transdutor. Eles podem ser divididos em Padrão e Específico do Fabricante.

Os parâmetros padrões são definidos para cada classe de dispositivo, como pressão, temperatura, atuador, etc., independentemente do fabricante. Contrariamente, os parâmetros específicos só são definidos pelos fabricantes. Como parâmetros comuns específicos do fabricante, tem-se os ajustes de calibração, informação de material, curva de linearização, etc.

Quando o usuário executa uma rotina padrão como calibração, ele é conduzido passo a passo por um método. O método geralmente é definido como um conjunto de diretrizes para ajudar o usuário a fazer tarefas comuns. O SYSCON identifica cada método associado aos parâmetros e habilita a interface para isto.

Número do Transdutor de Sensor

O Número do Transdutor de Sensor associa o sensor ao transdutor, que pode ser ajustado de um até dois, no caso de sensor duplo.

Com o parâmetro BEHAVIOR do bloco Diagnóstico configurado como *Adapted* (que é o padrão), o número do transdutor de sensor já vem configurado como padrão.

Modo do Bloco

O Bloco Transdutor sempre é executado antes do Bloco AI. Ambos os blocos devem ter o modo configurado para Automático, caso contrário eles estarão inativos.

Configuração do Jumper

Para o **TT302** trabalhar corretamente, os jumpers **J1** e **W1,** localizados na placa principal, devem ser corretamente configurados.

- **J1** - habilita o modo de simulação do bloco **AI**.
- **W1** - habilita o ajuste local.

Configuração do Sensor

É necessário configurar o número do transdutor alocado para esta tarefa. O parâmetro SENSOR_TRANSDUCER_NUMBER deve ser configurado para o valor 1.

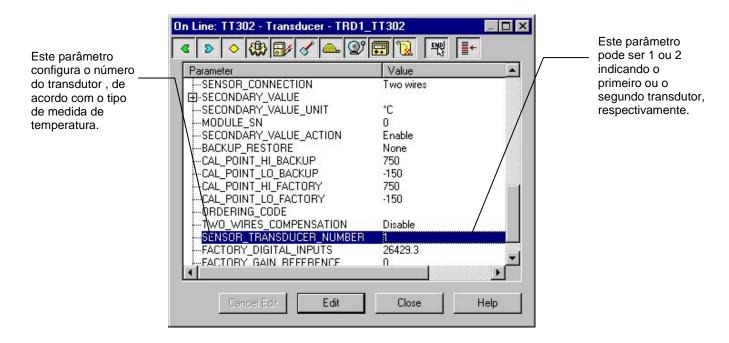



Figura 3.1 – Configuração do Numero do Transdutor

É possível configurar o tipo do sensor e sua conexão por meio dos parâmetros SENSOR_TYPE e SENSOR_CONNECTION. A conexão e os tipos de sensores disponíveis estão listados nas tabelas 3.1 e 3.2.

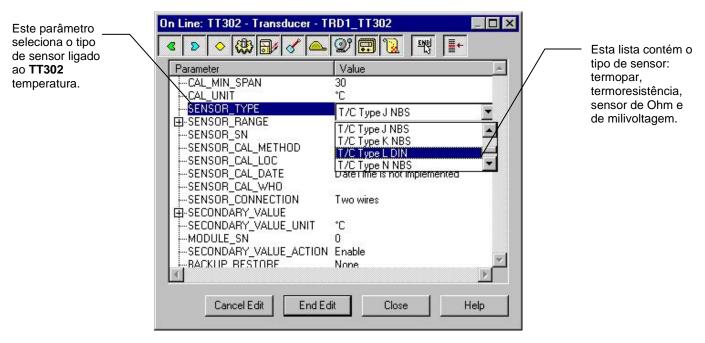



Figura 3.2 – Configuração do Tipo do Sensor

Este parâmetro seleciona o tipo de conexão do sensor. As opções dependem do tipo do sensor escolhido.

Esta lista contém o número de fios disponíveis para cada tipo de sensor.

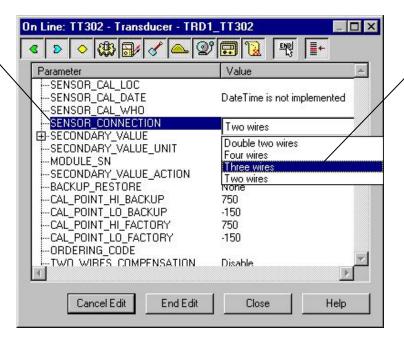



Figura 3.3 - Configuração do Tipo de Conexão do Sensor

NOTA
Não há conexão de 3 ou 4 cabos para sensor de milivoltagem.

TIPO DE SENSOR	VALOR PARA AJUSTE LOCAL
Pt 100 IEC	128
Pt 100 JIS	129
Pt 500 IEC	131
Ni 120 DIN	132
Cu 10 CE	133
Pt 50 IEC	170
Pt 50 JIS	171
0hm 100	181
0hm 400	180
0hm 2,000	104
TC B NBS	134
TC E NBS	136
TC J NBS	137
TC K NBS	138
TC N NBS	139
TC R NBS	140
TC S NBS	141
TC T NBS	142
TC L DIN	143
TC U DIN	144
mV 22	191
mV 100	190
mV 500	103

Tabela 3.1 - Tabela de Tipo de Sensor

CONEXÃO	VALOR PARA AJUSTE LOCAL
DUPLO A DOIS FIOS	1
DOIS FIOS	2
TRÊS FIOS	3
QUATRO FIOS	4

Tabela 3.2 - Tabela de Tipo de Conexão

Como Conectar Dois Sensores ao TT302

O **TT302** é capaz de operar simultaneamente com dois sensores e usar dois blocos transdutores, se necessário. Os tipos de configuração utilizando-se dois sensores, são os seguintes:

Diferencial - Neste caso há apenas um transdutor. A saída do transdutor é a diferença entre a leitura do sensor 1 (entre os terminais 3 e 4) e a leitura do sensor 2 (entre os terminais 2 e 4). O parâmetro PRIMARY_VALUE-TYPE deve ser configurado como Temperatura Diferencial.

Backup - Neste caso há apenas um transdutor. Quando o primeiro sensor (entre os terminais 3 e 4) se romper, o segundo sensor (entre os terminais 2 e 4) proverá o sinal para o transdutor. O parâmetro PRIMARY_VALUE_TYPE deve ser configurado como Backup.

Duplo - Neste caso há dois transdutores. Cada sensor provê um sinal para seu respectivo transdutor. O parâmetro SENSOR_CONNECTION deve ser configurado como Duplo a Dois Fios. Com o segundo transducer habilitado, o parâmetro SENSOR_TRANSDUCER_NUMBER deste bloco deve ser configurado para dois e o modo para Automático.

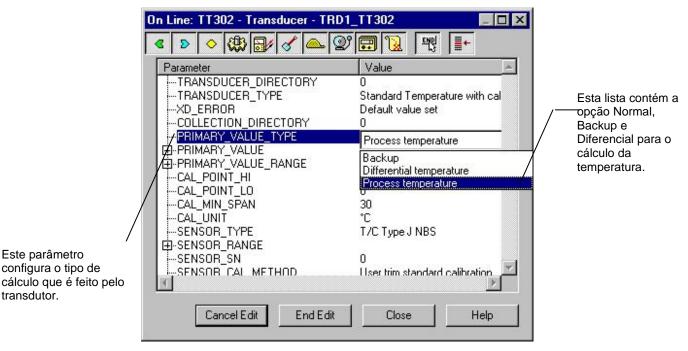



Figura 3.4 - Configuração do Tipo da Variável Primaria

Compensação da Resistência do fio para Sensor Duplo (RTD ou Ohm)

Quando um sensor resistivo a dois fios é usado, a leitura não têm boa precisão devido a resistência do fio que conecta o sensor ao transmissor. Por esta razão, sensores a 3 ou 4 fios são normalmente preferidos.

Com o **TT302** é possível conectar dois sensores a borneira. Como há somente 4 terminais na borneira, só é possível conectar dois sensores a dois fios. Para se fazer a compensação da resistência do fio para estes sensores e minimizar erro, há o parâmetro TWO_WIRE _COMPENSATION que desconta automaticamente a resistência do fio. É necessário que o usuário dê um curto-circuito no sensor e configure este parâmetro para Enable (o default é Disable). Retirando-se o curto-circuito, o sensor já estará com o valor compensado da resistência de linha.

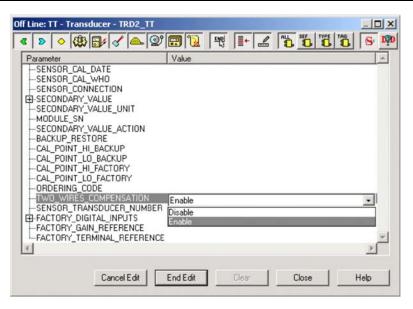



Figura 3.5 - Compensação da Resistência da Linha

Compensação da Junta Fria

A compensação da junta fria para sensores termopares é feita automaticamente, mas ela pode ser desabilitada escrevendo-se Disable no parâmetro SECONDARY_VALUE_ACTION (o default é Enable).

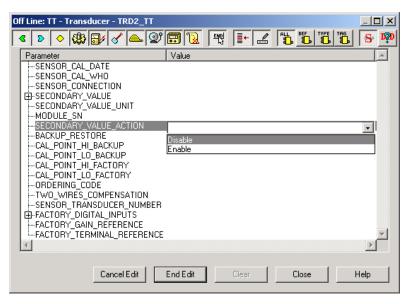



Figura 3.6 - Compensação da Junta Fria

Calibração do TT302 pelo Usuário

A eletrônica do **TT302** é muito estável no tempo, portanto não requer calibrações adicionais após a calibração de fábrica. Entretanto, se o usuário decidir usar esta referência para calibrar o **TT302**, isto pode ser feito através dos parâmetros CAL_POINT_LO e CAL_POINT_HI. O trim deve ser realizado sempre com dois pontos de referência; nunca considere somente um ponto como referência.

NOTA
Toda vez que o sensor for alterado, os valores do TRIM são resetados. Se o termopar for utilizado não é necessário desabilitar a compensação de junta fria antes de iniciar o procedimento de calibração. O Trim não está disponível para o transmissor de temperatura quando se usa dois sensores e não há a necessidade de ajustar o bloco transdutor para Out of Service.

O parâmetro PRIMARY_VALUE informa a leitura atual do sensor de entrada.

Para realizar o trim inferior, coloque o sensor dentro de um lugar com a temperatura conhecida. Se o parâmetro PRIMARY_VALUE mostrar uma temperatura diferente daquela esperada, o Trim Inferior deve ser feito escrevendo o valor da temperatura desejada no parâmetro CAL_POINT_LO. O resultado do ajuste do trim pode ser visto no parâmetro PRIMARY_VALUE.

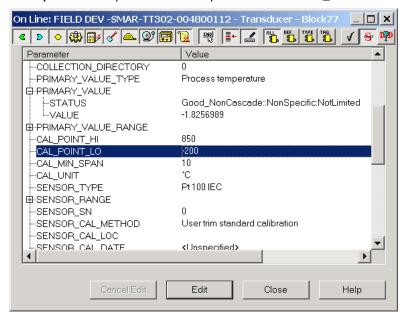



Figura 3.7 – Calibração do Trim Inferior - TT302

Para realizar o trim superior, primeiro coloque o sensor dentro de um lugar com a temperatura conhecida superior ao do CAL_POINT_LO. Se o parâmetro PRIMARY_VALUE mostrar uma temperatura diferente daquela esperada, o trim Superior deve ser feito escrevendo a temperatura desejada no parâmetro CAL_POINT_HIGH. O resultado do trim pode ser visto no parâmetro PRIMARY_VALUE.

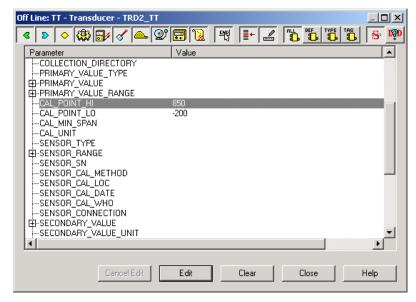



Figura 3.8 – Calibração do Trim Superior - TT302

Alterando as Unidades dos Sensores de Temperatura

As unidades disponíveis para sensores de temperatura são mostrados na Tabela 3.3. Para sensores de Ohm e mV, as únicas unidades disponíveis são Ohm e milivolts.

A unidade é alterada no bloco de **AI** através do parâmetro XD_SCALE. Os valores limites do XD_SCALE também devem ser convertidos para a unidade escolhida.

UNIDADE	VALOR
KELVIN	1000
CENTÍGRADO	1001
FAHRENHEIT	1002
RANKIN	1003

Tabela 3.3 - Tabela de Unidade

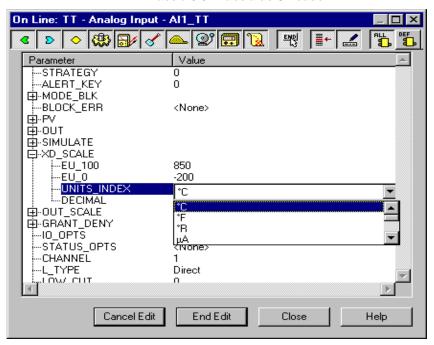



Figura 3.9 – Unidade do Sensor de Temperatura

Configuração do Transdutor do Display

Usando o SYSCON é possível configurar o bloco transdutor de display. Como o próprio nome sugere é um transdutor que faz o interfaceamento dos blocos com o hardware do LCD. O transdutor de Display é visto como um bloco normal pelo SYSCON. Isto significa que este bloco tem alguns parâmetros que podem ser configurados de acordo com as necessidades do cliente. Veja a Figura 3.10. O usuário pode escolher os parâmetros a serem mostrados no LCD e usar parâmetros apenas para monitoração ou para atuação localmente no campo através da chave magnética.

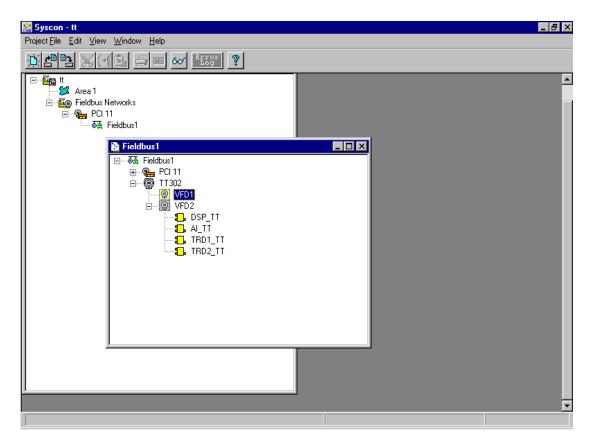



Figura 3.10 - Criando Transdutores e Blocos do Função

Bloco Transdutor do Display

Há sete grupos de parâmetros, que podem ser pré-configurados pelo usuário, para habilitar uma possível configuração por meio do ajuste local. Por exemplo, suponha que o usuário não queira mostrar alguns parâmetros, neste caso, basta escrever um Tag inválido no parâmetro, Block_Tag_Param_X. Desta forma, o equipamento não validará os parâmetros relacionados (indexados) com seu Tag como parâmetros válidos.

Definição de Parâmetros e Valores

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unidades	Memória/Modo	Descrição
7	BLOCK_TAG_PARAM	VisibleString			Nenhuma	S	Este é um tag do bloco para qual o parâmetro pertence usando, no máximo, 32 caracteres.
8	INDEX_RELATIVE	Unsigned16	0-65535		Nenhuma	S	Este é o Index relacionado ao parâmetro que será atuado ou visto. (1, 2...).
9	SUB_INDEX	Unsigned8	1-255		Nenhuma	S	Para visualizar um determinado tag, opte pelo Index relativo igual a zero, e para o subIndex, igual a um.
10	MNEMONIC	VisibleString			Nenhuma	S	Este é o mnemônico para a identificação do parâmetro (máximo de 16 caracteres). Escolha o mnemônico, preferencialmente, com até 5 caracteres porque, deste modo, não será necessário rotacioná-lo no display.

Idx	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unidades	Memória/Modo	Descrição
11	INC_DEC	Float			Nenhuma	S	É o acréscimo e o decréscimo em unidades decimais quando o parâmetro é Float ou tempo Status Float, ou integer, quando o parâmetro está em unidades totais.
12	DECIMAL_POINT_NUMBER	Unsigned8	0-4		Nenhuma	S	Este é o número de dígitos após o ponto decimal (0 a 3 dígitos decimais)
13	ACCESS	Unsigned8	Monit/Action		Nenhuma		O acesso permite ao usuário ler, no caso da opção “Monitoring”, e escrever, quando a opção “action” está selecionada, então, o display mostrará as setas de incremento e decremento.
14	ALPHA_NUM	Unsigned8	Mnem/Value		Nenhuma	S	Estes parâmetros incluem duas opções: valor e mnemônico. Na opção valor, é possível mostrar dados, ambos em campos alfanumérico e numérico, deste modo, no caso do dado ser maior que 10000, será mostrado no campo alfanumérico.
63	DISPLAY_REFLESH	Unsigned8	1		Nenhuma	D	Atualiza a configuração do bloco transdutor do display. É usado na configuração online.

Tabela 3.4 - Definição de Parâmetros e Valores

Na opção Mnemonic, o indicador pode mostrar o número no campo numérico e o mnemônico no campo alfanumérico.

Se você desejar visualizar um certo Tag, opte para o index relative igual a zero, e para o sub-index igual a um (consulte o parágrafo Structure Block no Manual dos Blocos de Função).

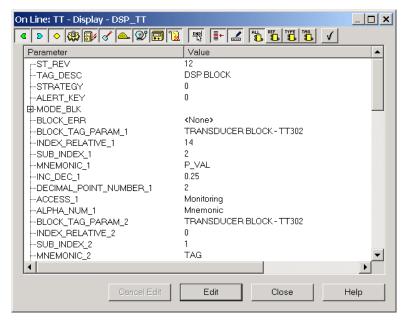



Figura 3.11 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local

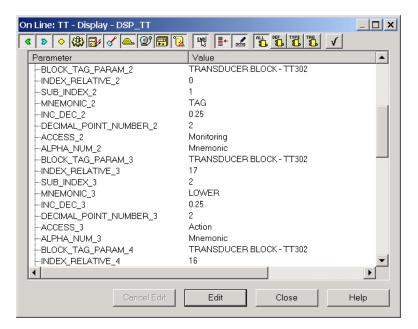



Figura 3.12 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local

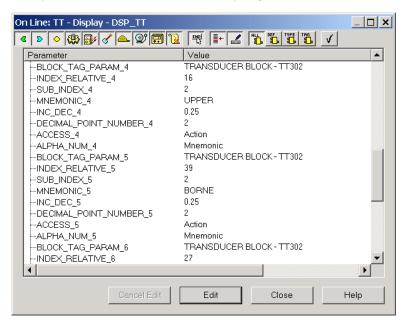



Figura 3.13 - Parâmetros para Configuração doe Ajuste Local

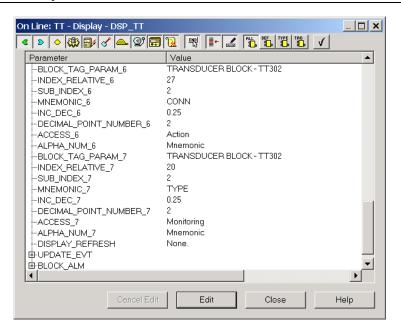



Figura 3.14 - Parâmetros para Configuração doe Ajuste Local

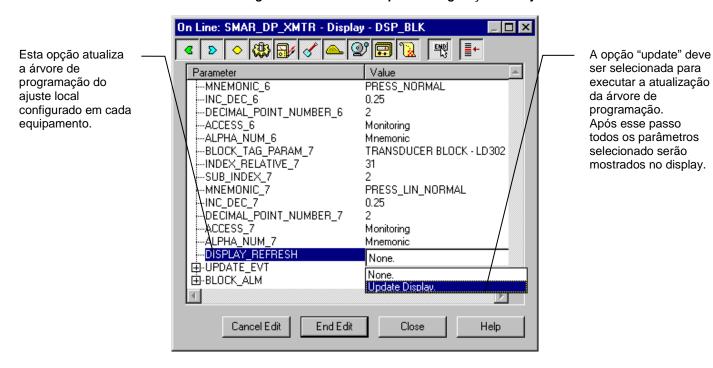



Figura 3.15- Parâmetros para a Configuração do Ajuste Local

Programação Usando Ajuste Local

O ajuste local é totalmente configurado via SYSCON. Isto permite que o usuário selecione as melhores opções para ajustar a sua aplicação. Na fábrica, ele é configurado com as opções para ajustar o Trim Superior e Inferior e para monitorar a saída do transdutor. Normalmente, o ajuste local do transmissor permite uma ação fácil e rápida nos parâmetros. Dentre as possibilidades do Ajuste Local, as seguintes opções podem ser enfatizadas: Alteração ou monitoração do modo do bloco, Monitoração da Saída, Visualização do Tag e Configuração dos Parâmetros de Sintonia.

A interface com o usuário é descrita com mais detalhe no " Manual Geral de Instalações, Operação e Manutenção no capítulo relacionado a "Programação Usando Ajuste Local". Todos os equipamentos de campo da Série 302 da Smar apresentam a mesma metodologia para manusear os recursos do transdutor do display. Se o usuário aprender como configurar um deles, torna-se fácil manusear todos os tipos de equipamentos de campo fieldbus da SMAR.

O **TT302** tem sob a plaqueta de identificação dois orifícios marcados com as letras **S** e **Z** ao seu lado, que dão acesso a duas chaves magnéticas (Reed Switch), que podem ser ativadas ao se inserir nos orifícios o cabo da chave de fenda magnética (Veja a Figura 3.16).

Esta chave magnética habilita os ajustes dos mais importantes parâmetros dos blocos.

Para ter acesso ao ajuste local, o jumper **W1,** no topo da placa principal, deve ser colocado na posição marcada por **ON** e o display fixado na placa principal. Sem o display, o display, o ajuste local não é possível.

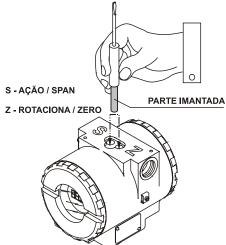



Figura 3.16- Orifícios do Ajuste Local

A tabela 3.4 mostra o que as ações sobre os furos **Z** e **S** fazem no **TT302** quando o ajuste local está habilitado.

ORIFÍCIO	AÇÃO
Z	Inicializa e movimenta entre as funções disponíveis.
S	Seleciona a função mostrada no indicador.

Tabela 3.4 – Função dos Orifícios sobre a Carcaça

Conexão do Jumper J1

Se o jumper **J1** (veja a figura 3.17) estiver conectado nos pinos sob a palavra **ON**, será possível simular valores e status via parâmetro SIMULATE, no bloco AI.

Conexão do Jumper W1

Se o jumper **W1** (veja a figura 3.17) estiver conectado em **ON**, o display estará habilitado para realizar as configurações programadas via ajuste local.

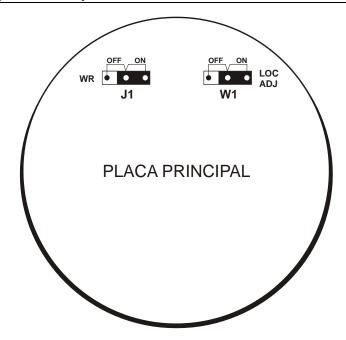



Figura 3.17- Jumpers J1 e W1

Árvore de Programação Local

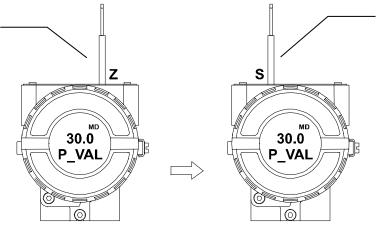
Para iniciar o ajuste local coloque a chave magnética no furo **Z** e espere até que as letras **MD** sejam mostradas.

Coloque a chave magnética no furo **S** e espere durante 5 segundos.

Figura 3.18 - Passo 1 - TT302

Remova a chave magnética do orifício **S.**

Insira a chave magnética no orifício **S** mais uma vez e **LOC ADJ** deve aparecer.

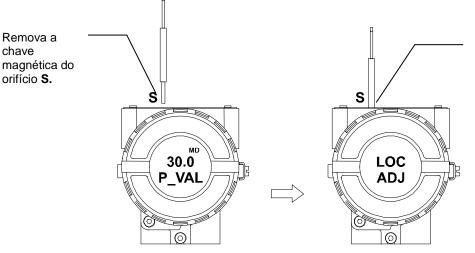



Figura 3.19 - Passo 2 - TT302

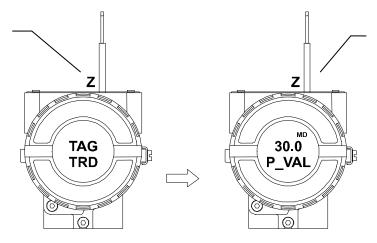
Coloque a chave magnética no orifício **Z**.
Neste caso, esta é a primeira configuração, a operação mostrada no display é o **TAG** com seu mnemônico correspondente configurado pelo **SYSCON.** Caso contrário, a opção mostrada no display será a que foi configurada anteriormente. Deixando a chave inserida no orifício o menu do ajuste local irá rotacionar.

Nesta opção a primeira variável (P_VAL) é mostrada com seu respectivo valor (se você quiser mantê-lo visível, coloque a chave no orifício **S** e deixe-a lá).

Figura 3.20 - Passo 3 - TT302

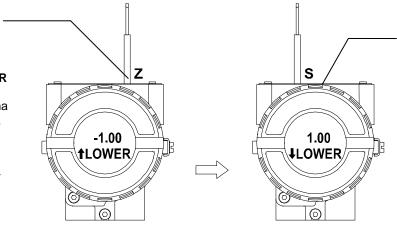
Para chegar ao valor inferior (**LOWER**), simplesmente insira a chave magnética no orifício **S** até que **LOWER** apareça no display, uma seta apontando para cima (↑) incrementa a válvula. E uma seta apontando para baixo (↓) decrementa a válvula. Para incrementar o valor mantenha a chave inserida em **S**.

Para decrementar o valor inferior, coloque a chave magnética no orifício **Z** para mudar a seta para descendente. Após isso tire-a do orifício **Z** e coloque-a no orifício **S** e deixe-a o tempo suficiente para atingir o valor desejado.

Figura 3.21 - Passo 4 - TT302

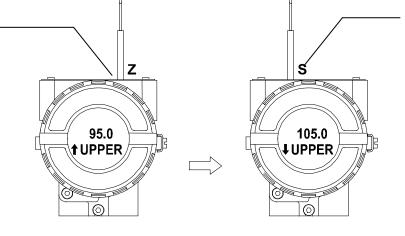
Para chegar ao valor superior (UPPER) como mostrado no display. Uma seta para cima (↑) incrementa o valor e uma seta para (↓) decrementa o valor. Para incrementar o valor mantenha a chave inserida em S para ajustar o valor desejado.

Para decrementar o valor superior, coloque a chave magnética no orifício **Z** para mudar a seta para descendente. Após isso tire-a do orifício **Z** e coloque-a no orifício **S** e deixe-a o tempo suficiente para atingir o valor desejado.

Figura 3.22 - Passo 5 - TT302

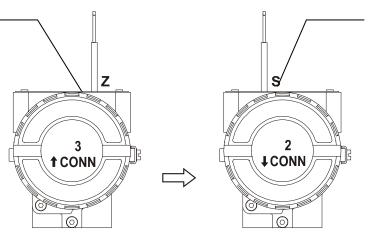
Para configurar a conexão (**CONN**) insira a chave magnética em **Z.** O display então mostrará (**CONN**). Uma seta apontando para cima (↑) incrementa o valor e uma seta apontando para baixo (↓) decrementa. O número acima do mnemônico **CONN** é o valor correspondente da tabela 3.2. Observe-o para fazer a escolha correta do valor de conexão.

Para decrementar o valor da conexão, coloque a chave magnética no orifício **Z** para mudar a seta para descendente. Após isso tire-a do orifício **Z** e coloque-a no orifício **S** e deixe-a o tempo suficiente para atingir o valor desejado.

Figura 3.23 - Passo 6 - TT302

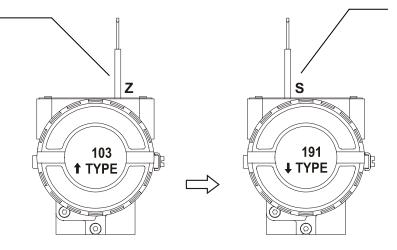
Para configurar a conexão (**TYPE**) simplesmente insira a chave magnética no orifício **S** que type é mostrado no display uma seta apontando para cima (↑) incrementa o valor, uma seta apontando para (↓) o decrementa. O número acima do TYPE é o valor correspondente à tabela 3.1. Fique atento a este valor para fazer a escolha correta do valor de conexão.

Para decrementar o valor do tipo de conexão, coloque a chave magnética no orifício **Z** para mudar a seta para descendente. Após isso tire-a do orifício **Z** e coloquea no orifício **S** e deixe-a o tempo suficiente para atingir o valor

Figura 3.24 - Passo 7 - TT302

Seção 4

MANUTENÇÃO

Geral

Os transmissores inteligentes de temperatura **TT302** são intensamente testados e inspecionados antes de serem enviados para o usuário. Apesar disso, foram projetados prevendo a possibilidade de reparos pelo usuário, caso isto se faça necessário. Em geral, é recomendado que o usuário não faça reparos na placa de circuito impresso. Em vez disso, deve-se manter conjuntos sobressalentes ou adquiri-los na **SMAR**, quando necessário.

A tabela 4.1 apresenta as possíveis falhas que podem ocorrer com o **TT302**.

SINTOMA	PROVÁVEL FONTE DO PROBLEMA
NÃO COMUNICA	▪ ***Conexões do Transmissor*** Verifique a polaridade da ligação e a continuidade; Verifique se a malha está em curto ou aterrada; Verifique se a blindagem não está sendo usada como condutor. Ela deve ser aterrada somente numa ponta.
	▪ ***Fonte de Alimentação*** Verifique a saída da fonte de alimentação. A tensão deve estar entre 9-32 Vdc nos terminais do **TT302**. O ruído e o ripple devem estar entre os seguintes limites: a) 16 mV pico a pico de 7,8 a 39 KHz; b) 2 V pico a pico de 47 a 63 Hz para aplicações sem segurança intrínseca e 0,2 V para aplicações com segurança intrínseca; c) 1,6 V pico a pico de 3,9 a 125 MHz.
	▪ ***Conexão da Rede*** Verifique se a topologia está correta e se todos os equipamentos estão conectados em paralelo; Verifique se os dois terminadores estão corretamente posicionados; Verifique o comprimento do tronco e do braço;
	▪ ***Configuração da Rede*** Certifique se o tag do equipamento está configurado e se a configuração do sistema é a desejada; Certifique se o endereço do equipamento, a conexão e o índice para todas as variáveis estão configuradas corretamente e se a pré-configuração é usada.
	▪ ***Falha no Circuito Eletrônico*** Verifique se há defeito na placa principal substituindo-a por uma sobressalente.
LEITURA INCORRETA	▪ ***Conexões do Transmissor*** Verifique curto-circuitos intermitentes, circuitos abertos e problemas de aterramento; Verifique se o sensor está corretamente conectado à borneira do **TT302**; Verifique se o sinal do sensor está na borneira do **TT302** medindo-o com um multímetro na ponta do transmissor.
	▪ ***Oscilação e Ruído*** Verifique o aterramento da carcaça do transmissor, isto é muito importante para entradas de mV e termopar; Verifique umidade na borneira; Verifique se a blindagem dos fios entre transmissor/sensor e transmissor/ painel está aterrada somente em uma ponta.
	▪ ***Sensor*** Verifique se a operação do sensor está dentro de suas características; Verifique o tipo de sensor; ele deve ser do tipo e do padrão que o **TT302** foi configurado; Verifique se o processo está dentro da faixa do sensor e do **TT302**.
	▪ ***Falha no Circuito Eletrônico*** Verifique a integridade do circuito substituindo-o por um sobressalente.
	▪ ***Configuração do Transmissor*** Verifique se o sensor e a configuração da ligação estão corretas.

Tabela 4.1 - Mensagens de Erro e Causa Provável

NOTA
O **factory Init** deve ser realizado como última opção para recuperar o controle sobre o equipamento quando este apresentar algum problema relacionado a blocos funcionais ou a comunicação. **Esta operação só deve ser feita por pessoal técnico autorizado e com o processo em offline, uma vez que o equipamento será configurado com dados padrões e de fábrica.** Este procedimento reseta todas as configurações realizadas no equipamento, com exceção do endereço físico do equipamento e do parâmetro GDS identifier number selector. Após realizar o Factory Init refaça todas as configurações novamente, pertinentes à aplicação. Para fazer o factory Init é necessário duas chaves de fendas magnéticas. No equipamento, retire o parafuso que fixa a plaqueta de identificação no topo da carcaça para acessar os furos marcados pelas letras "**S**" e "**Z**". As operações a serem realizadas são: 1) - Desligue o equipamento, insira as chaves magnéticas em cada furo (**S** e **Z**). Deixe-as nos furos; 2) - Alimente o equipamento; 3) - Assim que o display mostrar **factory Init**, retire as chaves e espere o símbolo "**5**" no canto superior direito do display apagar, indicando o fim da operação. Esta operação traz toda a configuração de fábrica e elimina os eventuais problemas que possam ocorrer com os blocos funcionais ou com a comunicação do transmissor.

Mensagens de Diagnóstico

Uma das principais vantagens de um transmissor inteligente é a capacidade de gerar estatus sobre a comunicação, sobre o ambiente e sobre ele mesmo. As mensagens de erro do diagnóstico podem ser vistas no parâmetro Block_Err e PV_Status no bloco Transdutor e no bloco AI.

TRD Block_err	TRD PV_status	AI Block_err	AI PV_status	Provável Causa do Problema
—	—	Block Configuration	Bad::NonSpecific:NonLimited	▪ O XD_SCALE (AI block) está com a unidade ou os limites inválidos.
Input Failure	Bad::SensorFailure:NotLimited	—	Bad::NonSpecific:NonLimited	▪ O sensor está rompido ou a variável medida está fora do range de trabalho do sensor.

Tabela 4.2 – Mensagens de Erro do Diagnóstico e suas Possíveis Causas

Procedimento de Desmontagem

Consulte a Figura 4.2. Verifique se a fiação está desconectada antes de desmontar o transmissor.

Sensor
Se o sensor está montado no transmissor, primeiro desconecte os fios para prevenir o rompimento dos mesmos. Para acessar a borneira, primeiro solte o parafuso de trava no lado marcado com "Field Terminals" e a seguir desenrosque a tampa.

Circuitos Eletrônicos
Para remover o conjunto de placa do circuito (**5** e **7**) e o display (**4**), primeiro solte o parafuso de trava da tampa (**8**) marcado por "Fieldbus Terminals" e a seguir desenrosque a tampa (**1**).

CUIDADO
A placa tem componentes CMOS que podem ser danificados por descargas eletrostáticas. Observe os procedimentos corretos para manipular os componentes CMOS. Também é recomendado armazenar as placas de circuito em embalagens à prova de cargas eletrostáticas.

Solte os dois parafusos (**3**). Retire cuidadosamente o display e a seguir a placa principal. Para remover a placa de entrada, primeiro solte os dois parafusos (**6**) que a fixam na carcaça (**9**) e cuidadosamente retire a placa.

Se o problema não está apresentado na tabela acima faça o que diz a nota abaixo.

Procedimento de Montagem

- Coloque a placa de entrada (**7**) na carcaça (**9**)
- Fixe a placa de entrada com seus parafusos (**6**)
- Coloque a placa principal (**5**) dentro da carcaça, assegurando que todos os pinos de conexão estejam conectados
- Conecte o display (**4**) à placa principal, observando a posição de montagem (veja Figura 5.2). O ponto marcado com o símbolo "_" deve ser posicionado para cima conforme a direção desejada.
- Prenda a placa principal e o display com seus parafusos (**3**).
- Rosquei a tampa (**1**) e trave-a usando o parafuso de trava (**8**).

Intercambiabilidade

A placa principal e de entrada devem ser mantidas juntas porque os dados de calibração são armazenados na EEPROM da placa principal. No caso de alguma falha, ambas as placas devem ser substituídas.

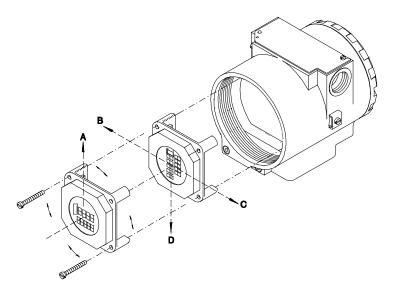



Figura 4.1 - Quatro Posições Possíveis para o Display

Retorno de Material

Caso seja necessário retornar o transmissor e/ou configurador para a **SMAR**, basta contactar a empresa **SRS Comércio e Revisão de Equipamentos Eletrônicos Ltda.**, autorizada exclusiva da Smar, informando o número de série do equipamento. O endereço para envio assim como os dados para emissão de Nota Fiscal encontram-se no Termo de Garantia - Apêndice C.

Para maior facilidade na análise e solução do problema, o material enviado deve incluir, em anexo, o Formulário de Solicitação de Revisão (FSR), devidamente preenchido, descrevendo detalhes sobre a falha observada no campo e sob quais circunstâncias. Outros dados, como local de instalação, tipo de medida efetuada e condições do processo, são importantes para uma avaliação mais rápida. O FSR encontra-se disponível no Apêndice B.

Retornos ou revisões em equipamentos fora da garantia devem ser acompanhados de uma ordem de pedido de compra ou solicitação de orçamento.

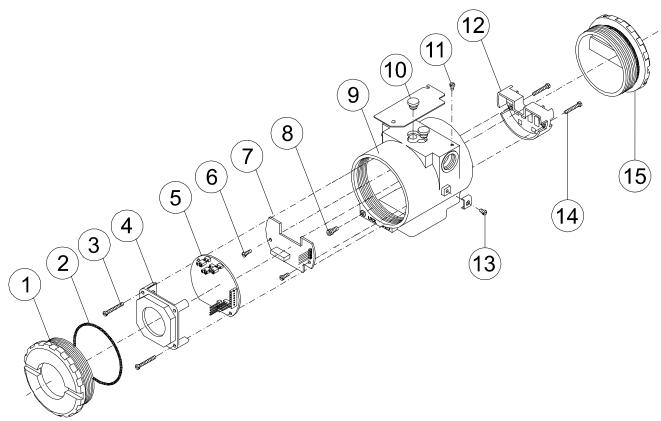



Figura 4.2 - Vista Explodida

RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES			
DESCRIÇÃO DAS PEÇAS	POSIÇÃO	CÓDIGO	CATEGORIA (NOTA 1)
CARCAÇA, Alumínio (NOTA 2)			
1/2 - 14 NPT	9	314-0130	
M20 x 1.5	9	314-0131	
Pg 13.5 DIN	9	314-0132	
CARCAÇA, AÇO INOX 316 (NOTA 2)			
1/2 - 14 NPT	9	314-0133	
M20 x 1.5	9	314-0134	
Pg 13.5 DIN	9	314-0135	
TAMPA SEM VISOR (INCLUINDO ANÉIS DE VEDAÇÃO)			
Alumínio	1 e 15	204-0102	
Aço Inox 316	1 e 15	204-0105	
TAMPA COM VISOR (INCLUINDO ANÉIS DE VEDAÇÃO)			
Alumínio	1	204-0103	
Aço Inox 316	1	204-0106	
PARAFUSO DE TRAVA DA TAMPA	8	204-0120	
PARAFUSO DE ATERRAMENTO EXTERNO	13	204-0124	
PARAFUSO DA PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO	11	204-0116	
INDICADOR DIGITAL	4	214-0108	
ISOLADOR DA BORNEIRA	12	314-0123	
CONJUNTO DE PLACAS PRINCIPAL E DE ENTRADA	5 e 7	400-0234	A
ANEL DE VEDAÇÃO DA TAMPA (**NOTA 3**), BUNA-N	2	204-0122	B
PARAFUSO DE FIXAÇÃO DO ISOLADOR DA BORNEIRA			
CARCAÇA, Alumínio	14	304-0119	

RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES			
DESCRIÇÃO DAS PEÇAS	**POSIÇÃO**	**CÓDIGO**	**CATEGORIA (NOTA 1)**
CARCAÇA, Aço Inox 316	14	204-0119	
PARAFUSO DA PLACA PRINCIPAL CARCAÇA, Alumínio			
Unidades com Indicador	3	304-0118	
Unidades sem Indicador	3	304-0117	
PARAFUSO DA PLACA PRINCIPAL CARCAÇA, Aço Inox			
Unidades com Indicador	3	204-0118	
Unidades sem Indicador	3	204-0117	
PARAFUSO DA PLACA DE ENTRADA			
CARCAÇA, Alumínio	6	314-0125	
CARCAÇA, Aço Inox 316	6	214-0125	
SUPORTE DE MONTAGEM PARA TUBO DE 2" (NOTA 4)			
Aço Carbono	-	214-0801	
Aço Inox 316	-	214-0802	
Parafusos, porcas e arruelas de aço carbono e grampo_U em aço inox	-	214-0803	
CAPA DE PROTEÇÃO DO AJUSTE LOCAL	10	204-0114	

Tabela 4.3 – Lista de Sobressalente

NOTAS
1 - Na categoria "A", recomenda-se manter em estoque um conjunto para cada 25 peças instaladas e na categoria "B" um conjunto para cada 50 peças instaladas.
2 - Inclui borneira, parafusos (trava das tampas, aterramento e borneira) e plaqueta de identificação sem certificação.
3 - Os anéis são empacotados com 12 unidades.
4 - Inclui grampo "U", porcas, arruelas e parafusos de fixação.

ACESSÓRIOS	
CÓDIGO DE PEDIDO	**DESCRIÇÃO**
SD1	Ferramenta imantada para ajuste local
SYSCON	Configurador do Sistema
PS302	Fonte de Alimentação
BT302	Terminador
DFI302	Fieldbus Universal Bridge

Tabela 4.4 - Lista de Acessórios

Seção 5

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Especificações Funcionais	
Entradas	Veja as tabelas 5.1, 5.2, 5.3 e 5.4.
Saída e Protocolo de Comunicação	Somente Digital. De acordo com IEC 61158-2: 2000 (H1): 31.25 kbit/s modo tensão, alimentado pelo barramento.
Alimentação	**Alimentado pelo barramento**: 9 - 32 Vdc. **Corrente quiescente**: 12 mA.
Indicator	LCD de 4 1/2 dígitos numéricos e 5 caracteres alfanuméricos (opcional).
Certificação em Área Classificada (Veja Apêndice A)	Segurança Intrínseca e Prova de Explosão (ATEX (NEMKO, e DEKRA EXAM), FM, CEPEL, CSA e NEPSI)). Projetado para atender às Diretivas Européias (ATEX Directive (94/9/EC) e Diretiva LVD (2006/95/EC))
Ajuste de Zero e Span	Não interativo. Via ajuste local e comunicação digital.
Alarme de Falha (Diagnósticos)	Para falhas no circuito do sensor, eventos são gerados e o status é propagado para a saída dos blocos funcionais de acordo com a estratégia. Os diagnósticos detalhados estão disponíveis nos parâmetros internos dos blocos funcionais.
Limites de Temperatura	**Operação:** -40 ºC a 85 ºC (-40 ºF a 185 ºF) **Armazenagem:** -40 ºC a 120 ºC (-40 ºF a 248 ºF) **Display:** -20 ºC a 80 ºC (-4 ºF a 176 ºF) -40 ºC a 85 ºC (-40 ºF a 185 ºF) (sem danos)
Tempo para Iniciar Operação	Opera dentro das especificações em menos de 10 segundos após a energização do transmissor.
Configuração	Configuração básica pode ser feita através do uso de ajuste local com chave magnética se o equipamento for provido de display. A configuração completa é possível através do uso de ferramentas de configuração, tais como: Syscon, FieldCare™ e Pactware ™. O **TT302** também pode ser configurado via Simatic PDM usando EDDL.
Limites de Umidade	0 a 100% RH

Especificações de Desempenho	
Precisão	Veja as tabelas 5.1, 5.2, 5.3 e 5.4.
Efeito de Temperatura	**Para uma variação de 10 ºC:** **mV (-6 a 22 mV), TC (NBS: B, R, S eT):** ± 0,03% da entrada de milivoltagem ou 0,002 mV, o que for maior. **mV (-10 a 100 mV), TC (NBS: E, J, K e N; DIN: L e U):** ± 0,03% da entrada de milivoltagem ou 0,01 mV, o que for maior. **mV (-50 a 500 mV):** ± 0,03% da entrada de milivoltagem ou 0,05 mV, o que for maior. **Ohm (0 a 100Ω), RTD (GE: Cu10):** ± 0,03% da entrada de resistência ou 0,01Ω , o que for maior. **Ohm (0 a 400Ω), RTD (DIN: Ni120; IEC: Pt50 e Pt100; JIS: Pt50 e Pt100):** ± 0,03% da entrada de resistência ou 0,04Ω, o que for maior. **Ohm (0 a 2000Ω), RTD (IEC: Pt500):** ± 0,03% da entrada de resistência ou 0,2Ω, o que for maior. **TC:** rejeição da compensação de junta fria 60:1 (Referência: 25,0 ± 0,3 ℃).
Efeito da Fonte de Alimentação	± 0,005% do span calibrado por volt.
Conexão Elétrica	1/2 - 14 NPT M20 X 1.5 PG 13.5 DIN 1/2 - 14 NPT X 3/4 NPT (Aço Inox 316) – com adaptador 1/2 - 14 NPT X 3/4 BSP (Aço Inox 316) – com adaptador 1/2 - 14 NPT X 1/2 BSP (Aço Inox 316) – com adaptador **Nota**: Certificação à prova de explosão não se aplica aos adaptadores, somente aos transmissores.
Montagem	Pode ser fixado diretamente ao sensor. Com uma braçadeira opcional pode ser instalado num tubo de 2" ou fixado numa parede ou painel.

Especificações físicas	
Pesos	**Sem display e braçadeira de montagem:** 0,80 kg **Somar para o display**: 0,13 kg

Especificações físicas	
	Somar para a braçadeira de montagem: 0,60 kg
Características das funções de controle (Opcional)	**RES, TRD, DSP, DIAG, AI, PID, EPID, ARTH, INTG, ISEL, CHAR, SPLT, AALM, SPG, TIME, LLAG, OSLD and CT**

	2, 3 ou 4 fios									
SENSOR	**TIPO**		**FAIXA ℃**			**FAIXA ℉**			**SPAN MÍNIMO ℃**	*** PRECISÃO DIGITAL ℃**
RTD	Cu10	GE	-20	a	250	-4	a	482	50	± 1,0
	Ni120	DIN	-50	a	270	-58	a	518	5	± 0,1
	Pt50	IEC	-200	a	850	-328	a	1562	10	± 0,25
	Pt100	IEC	-200	a	850	-328	a	1562	10	± 0,2
	Pt500	IEC	-200	a	450	-328	a	842	10	± 0,2
	Pt1000	IEC	-200	a	300	-328	a	572	10	± 0,2
	Pt50	JIS	-200	a	600	-328	a	1112	10	± 0,25
	Pt100	JIS	-200	a	600	-328	a	1112	10	± 0,25
TERMOPAR	B	NBS	100	a	1800	212	a	3272	50	± 0,5**
	E	NBS	-100	a	1000	-148	a	1832	20	± 0,2
	J	NBS	-150	a	750	-238	a	1382	30	± 0,3
	K	NBS	-200	a	1350	-328	a	2462	60	± 0,6
	N	NBS	-100	a	1300	-148	a	2372	50	± 0,5
	R	NBS	0	a	1750	32	a	3182	40	± 0,4
	S	NBS	0	a	1750	32	a	3182	40	± 0,4
	T	NBS	-200	a	400	-328	a	752	15	± 0,15
	L	DIN	-200	a	900	-328	a	1652	35	± 0,35
	U	DIN	-200	a	600	-328	a	1112	50	± 0,5

Tabela 5.1 - Característica dos sensores de 2, 3 ou 4 fios

* Precisão da leitura no display e acessada por comunicação.
** Não aplicável para os primeiros 20% da faixa (até 440ºC).

	DIFERENCIAL									
SENSOR	**TIPO**		**FAIXA ℃**			**FAIXA ℉**			**SPAN MÍNIMO ℃**	*** PRECISÃO DIGITAL℃**
RTD	Cu10	GE	-270	a	270	-486	a	486	50	± 2,0
	Ni120	DIN	-320	a	320	-576	a	576	5	± 0,5
	Pt50	IEC	-1050	a	1050	-1890	a	1890	10	± 1,0
	Pt100	IEC	-1050	a	1050	-1890	a	1890	10	± 1,0
	Pt500	IEC		NA			NA		NA	NA
	Pt1000	IEC		NA			NA		NA	NA
	Pt50	JIS	-800	a	800	-1440	a	1440	10	± 1,0
	Pt100	JIS	-800	a	800	-1440	a	1440	10	± 1,5
TERMOPAR	B	NBS	-1700	a	1700	-3060	a	3060	60	± 1,0**
	E	NBS	-1100	a	1100	-1980	a	1980	20	± 1,0
	J	NBS	-900	a	900	-1620	a	1620	30	± 0,6
	K	NBS	-1550	a	1550	-2790	a	2790	60	± 1,2
	N	NBS	-1400	a	1400	-2520	a	2520	50	± 1,0
	R	NBS	-1750	a	1750	-3150	a	3150	40	± 2,0
	S	NBS	-1750	a	1750	-3150	a	3150	40	± 2,0
	T	NBS	-600	a	600	-1080	a	1080	15	± 0,8
	L	DIN	-1100	a	1100	-1980	a	1980	35	± 0,7
	U	DIN	-800	a	800	-1440	a	1440	50	± 2,5

Table 5.2 – Característica do Sensor Diferencial

* Precisão da leitura no display e acessada por comunicação.
** Não aplicável para os primeiros 20% da faixa (até 440ºC).

SENSOR	FAIXA mV	* PRECISÃO DIGITAL %
mV	-6 a 22	± 0,02% ou ± 2 µV
	-10 a 100	± 0,02% ou ± 10 µV
	-50 a 500	± 0,02% ou ± 50 µV
mV DIF.	-28 a 28	± 0,10% ou ± 10 µV
	-110 a 110	± 0,10% ou ± 50 µV

Table 5.3 – Característica do Sensor mV

SENSOR	FAIXA Ohm	* PRECISÃO DIGITAL %
Ohm	0 ou 100	± 0,02% ou ± 0,01 Ohm
	0 ou 400	± 0,02% ou ± 0,04 Ohm
	0 ou 2000	± 0,02% ou ± 0,20 Ohm
Ohm DIF.	-100 ou 100	± 0,08% ou ± 0,04 Ohm
	-400 ou 400	± 0,1% ou ± 0,20 Ohm

Table 5.4 - Característica do Sensor Ohm

* Precisão da leitura no display e acessada por comunicação.

** Não aplicável para os primeiros 20% da faixa (até 440ºC).

NA Não aplicável.

Código de Pedido

MODELO	TRANSMISSOR DE TEMPERATURA

Indicador local

COD.	Indicador local	COD.	
0	Sem Indicador	1	Com Indicador Local

Braçadeira de Montagem

COD.	Braçadeira de Montagem	COD.		COD.	
0	Sem Braçadeira	2	Braçadeira de Aço Inox 316	A	Plano, Suporte em Aço Inox 304 e acessórios em Aço Inox 316
1	Braçadeira de Aço Carbono	7	Braçadeira de Aço Carbono com Acessórios de Aço Inox 316		

Conexões Elétricas

COD.	Conexões Elétricas	COD.		COD.	
0	1/2 - 14 NPT **(3)**	3	1/2 - 14 NPT X 1/2 BSP (Aço Inox 316) – Com adaptor **(2)**	Z	Especificações do Usuário
1	1/2 - 14 NPT X 3/4 NPT (Aço Inox 316) – Com adaptor **(4)**	A	M20 x 1.5 **(5)**		
2	1/2 - 14 NPT X 3/4 BSP (Aço Inox 316) – Com adaptor **(2)**	B	PG 13.5 DIN **(5)**		

Material da Carcaça (7) (8)

COD.	Material da Carcaça (7) (8)	COD.	
H0	Alumínio (IP/TYPE)	H3	Aço Inox 316 para atmosfera salina (IPW/TYPEX) **(9)**
H1	Aço Inox 316 (IP/TYPE)	H4	Alumínio Copper Free (IPW/TYPEX) **(9)**
H2	Alumínio para atmosfera salina (IPW/TYPEX) **(9)**		

Tipo de Identificação

COD.	Tipo de Identificação	COD.		COD.		COD.	
I1	FM: XP, IS, NI, DI	I4	EXAM (DMT): Ex-ia, NEMKO: Ex-d	I6	Sem Certificação	IE	NEPSI: Ex-ia
I3	CSA: XP, IS, NI, DI	I5	CEPEL: Ex-d, Ex-ia	I7	EXAM (DMT): Group I, M1 Ex-ia		

Plaqueta do Tag (6)

COD.	Plaqueta do Tag (6)	COD.	
J0	Com tag, quando especificado (Default)	J2	De acordo com as observações do usuário
J1	Branco		

Conexão do sensor

COD.	Conexão do sensor	COD.	
L2	2-fios	LF	Diferencial
L3	3-fios	LD	Duplo 2-fios
L4	4-fios	LB	Backup

Pintura

COD.	Pintura	COD.		COD.	
P0	Cinza Munsell N 6,5 Poliéster (Default)	P5	Amarelo Poliéster	PC	Azul segurança Poliéster - Pintura Eletrostática
P3	Preto Poliéster	P8	Sem pintura		
P4	Branco Epóxi	P9	Azul segurança Epoxy – Pintura Eletrostática		

Tipo de Sensor

COD.	Tipo de Sensor	COD.		COD.	
T1	RTD Cu10 - GE	TA	Tipo de Termopar B - NBS	TP	Tipo de Termopar U - DIN
T2	RTD Ni120 - DIN	TB	Tipo de Termopar E - NBS	TN	100 OHM
T3	RTD PT50 - IEC	TC	Tipo de Termopar J - NBS	TQ	22 mV
T4	RTD PT100 - IEC	TD	Tipo de Termopar K - NBS	TR	100 mV
T5	RTD PT500 - IEC	TE	Tipo de Termopar N - NBS	TS	500 mV
T6	RTD PT50 - JIS	TF	Tipo de Termopar R - NBS		
T7	RTD PT100 - JIS	TG	Tipo de Termopar S - NBS		
T8	2K OHM	TH	Tipo de Termopar T – NBS		
T9	400 OHM	TK	Tipo de Termopar L - DIN		

TT302	1	2	0	H1	I1	JO	L2	P8	T1

NOTA

(1) Valores Limitado a 4 1/2 digitos; unidades limitadas a 5 caracteres.
(2) Opções não certificadas para uso em atmosdfera explosiva.
(3) Certificado para uso em atmosfera explosiva (CEPEL, CSA, FM, NEPSI, NEMKO, EXAM).
(4) Certificado para uso em atmosfera explosiva (CEPEL, CSA).
(5) Certificado para uso em atmosfera explosiva (CEPEL, NEPSI, NEMKO, EXAM).
(6) Plaqueta em forma retangular em Aço Inox 316.
(7) IPX8 testado em 10 metros de coluna d'água por 24 horas.
(8) Grau de proteção:

Linha de Produtos/Orgão	CEPEL	NEMKO / EXAM	FM	CSA	NEPSI
TT300	IP66/68W	IP66/68W	Type 4X/6(6P)	Type 4X	IP67

(9) IPW/Type testado por 200 horas de acordo com a norma NBR 8094 / ASTM B 117.

Apêndice A

INFORMAÇÕES SOBRE CERTIFICAÇÕES

Locais de Fabricação Aprovados

Smar Equipamentos Industriais Ltda – Sertãozinho, São Paulo, Brasil
Smar Research Corporation – Ronkonkoma, New York, USA

Informações sobre as Diretivas Européias

Consultar www.smar.com.br para declarações de Conformidade EC para todas as Diretivas Europeias aplicáveis e certificados.

Representante autorizado na comunidade européia
Smar Gmbh-Rheingaustrasse 9-55545 Bad Kreuzanach.

Diretiva ATEX (94/9/EC) - Atmosfera Explosiva, Àrea Classificada
O certificado de tipo EC foi realizado pelo NEMKO AS (CE0470) e/ou DEKRA EXAM GmbH (CE0158), de acordo com as normas europeias.
O órgão de certificação para a Notificação de Garantia de Produção (QAN) e IECEx Relatório de Avaliação da Qualidade (QAR) é o NEMKO AS (CE0470).

Diretiva LVD (2006/95/EC) - Diretiva de Baixa Tensão
De acordo com esta diretiva LVD, anexo II, os equipamentos elétricos certificados para uso em Atmosferas Explosivas, estão fora do escopo desta diretiva.
As declarações de conformidade eletromagnética para todas as diretivas européias aplicáveis para este produto podem ser encontradas no site www.smar.com.br

Outras Certificações

Device Registration ITK:

Foundation Fieldbus

Model: TT302
Device Type: Temperature Transmitter
ITK Ver: 4.6
ITK Campaign No.: IT031600
Registration Date: 6/27/2005
DD Revision: 0x04
CFF Revision: 040102.CFF

The above device has successfully completed rigorous testing by the Fieldbus Foundation and has received registration and the right to use de FF checkmark logo as specified by MT-045.

Informações Gerais sobre Áreas Classificadas

- **Padrões Ex:**

IEC 60079-0:2008 Requisitos Gerais
IEC 60079-1:2009 Invólucro a Prova de Explosão “d”
IEC 60079-11:2009 Segurança Intrínseca “i”
IEC 60079-26:2008 Equipamento com nível de proteção de equipamento (EPL) Ga
IEC 60529:2005 Grau de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (Código IP)

- **Responsabilidade do Cliente:**

IEC 60079-10 Classification of Hazardous Areas
IEC 60079-14 Electrical installation design, selection and erection
IEC 60079-17 Electrical Installations, Inspections and Maintenance

- **Warning:**

Explosões podem resultar em morte ou lesões graves, além de prejuízo financeiro.

A instalação deste equipamento em um ambiente explosivo deve estar de acordo com padrões nacionais e de acordo com o método de proteção do ambiente local. Antes de fazer a instalação verifique se os parâmetros do certificado estão de acordo com a classificação da área.

- **Notas gerais:**

Manutenção e Reparo
A modificação do equipamento ou troca de partes fornecidas por qualquer fornecedor não autorizado pela Smar Equipamentos Industriais Ltda está proibida e invalidará a certificação.

Etiqueta de marcação
Quando um dispositivo marcado com múltiplos tipos de aprovação está instalado, não reinstalá-lo usando quaisquer outros tipos de aprovação. Raspe ou marque os tipos de aprovação não utilizados na etiqueta de aprovação.

Para aplicações com proteção Ex-i
- Conecte o instrumento a uma barreira de segurança intrínseca adequada.
- Verifique os parâmetros intrinsecamente seguros envolvendo a barreira e equipamento incluindo cabo e conexões.
- O aterramento do barramento dos instrumentos associados deve ser isolado dos painéis e suportes das carcaças.
- Ao usar um cabo blindado, isolar a extremidade não aterrada do cabo.
- A capacitância e a indutância do cabo mais Ci e Li devem ser menores que Co e Lo dos equipamentos associados.

Para aplicação com proteção Ex-d
- Utilizar apenas conectores, adaptadores e prensa cabos certificados com a prova de explosão.
- Como os instrumentos não são capazes de causar ignição em condições normais, o termo “Selo não Requerido” pode ser aplicado para versões a prova de explosão relativas as conexões de conduites elétricos. (Aprovado CSA)

Em instalação a prova de explosão não remover a tampa do invólucro quando energizado.
- Conexão Elétrica

Em instalação a prova de explosão as entradas do cabo devem ser conectadas através de conduites com unidades seladoras ou fechadas utilizando prensa cabo ou bujão de metal, todos com no mínimo IP66 e certificação Ex-d. Para aplicações em invólucros com proteção para atmosfera salina (W) e grau de proteção (IP), todas as roscas NPT devem aplicar selante a prova d’agua apropriado (selante de silicone não endurecível é recomendado).

Para aplicação com proteção Ex-d e Ex-i
O equipamento tem dupla proteção. Neste caso o equipamento deve ser instalado com entradas de cabo com certificação apropriada Ex-d e o circuito eletrônico alimentado com uma barreira de diodo segura como especificada para proteção Ex-ia.

Proteção para Invólucro
Tipos de invólucros (Tipo X): a letra suplementar X significa condição especial definida como padrão pela smar como segue: Aprovado par atmosfera salina – jato de água salina exposto por 200 horas a 35ºC. (Ref: NEMA 250).
Grau de proteção (IP W): a letra suplementar W significa condição especial definida como padrão pela smar como segue: Aprovado par atmosfera salina – jato de água salina exposto por 200 horas a 35ºC. (Ref: IEC60529).
Grau de proteção (IP x8): o segundo numeral significa imerso continuamente na água em condição especial definida como padrão pela Smar como segue: pressão de 1 bar durante 24 h. (Ref: IEC60529).

Certificações para Áreas Classificadas

NOTA
O ensaio de vedação IP68 (submersão) foi realizado a 1 bar por 24 horas. Para qualquer outra condição, favor consultar a Smar.

CEPEL (Centro de Pesquisa de Energia Elétrica)

Certificado No: CEPEL 96.0076X
Intrinsecamente Seguro - Ex ia, Group IIC, Temperature Class T4/T5, EPL Ga
FISCO Field Device

Parâmetros:
Pi = 5.32W, Ui = 30V, Ii = 380mA, Ci = 5,0nF, Li = Neg

Temperatura Ambiente:
-20 a 65 ºC para T4
-20 a 50 ºC para T5

Certificado No: CEPEL 97.0089
Prova de Explosão - Ex d, Group IIC, Temperature Class T6, EPL Gb

Temperatura Ambiente Máxima: 40ºC (-20 a 40 ºC)

Grau De Proteção (CEPEL 96.0076X AND CEPEL 97.0089): IP66/68W ou IP66/68

Condições Especiais para uso seguro:
O número do certificado é finalizado pela letra "X" para indicar que, para a versão do Transmissor de Temperatura, modelo TT302 equipado com invólucro fabricado em liga de alumínio, somente pode ser instalado em "Zona 0", se é excluído o risco de ocorrer impacto ou fricção entre o invólucro e peças de ferro/aço.

Normas Aplicáveis:
ABNT NBR IEC 60079-0:2008 Requisitos Gerais
ABNT NBR IEC 60079-1:2009 Invólucro a Prova de Explosão "d"
ABNT NBR IEC 60079-11:2009 Segurança Intrínseca "i"
ABNT NBR IEC 60079-26:2008 Equipamento com nível de proteção de equipamento (EPL) Ga
ABNT NBR IEC 60529:2005 Grau de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (Código IP) ABNT

CSA (Canadian Standards Association)

Class 2258 02 – Process Control Equipment – For Hazardous Locations (CSA1110996)
Class I, Division 1, Groups B, C and D
Class II, Division 1, Groups E, F and G
Class III, Division 1
Class I, Division 2, Groups A, B, C and D
Class II, Division 2, Groups E, F and G
Class III

Class 2258 03 – Process Control Equipment – Intrinsically Safe and Non-Incendive Systems – For Hazardous Locations (CSA 1110996)
Class I, Division 2, Groups A, B, C and D

Model TT302 Series Temperature Transmitters, supply 12-42V dc, 4-20mA; Enclosure Type 4/4X; non-incendive with Fieldbus/FNICO Entity parameters at terminals "+"and "-" of:
Vmax =24V, Imax =570 mA, Pmax = 9,98 W, Ci = 5 nF, Li = 0;
having output terminals ("1, 2, 3 & 4") with output Entity parameters of:
Voc = 8.25V, Isc = 85.6 mA, Ca = 5.5 uF, La = 4,8 mH;
when connected as per Smar Installation drawing 102A0553; T Code T3C @ Max Ambient 40 Deg C.

Class 2258 04 – Process Control Equipment – Intrinsically Safe Entity – For Hazardous Locations (CSA1110996)
Ex ia - Class I, Division 1, Groups A, B, C and D
Ex ia - Class II, Division 1, Groups E, F and G
Ex ia - Class III, Division 1
FISCO Field Device

Model TT302 Series Temperature Transmitters, supply 12-42V dc, 4-20mA; Enclosure Type 4/4X; intrinsically safe with Fieldbus/FISCO Entity parameters at terminals "+"and "-" of:

Vmax =24V, Imax =380 mA, Pmax = 5.32 W, Ci = 5 nF, Li = 0;
having output terminals (A1, 2, 3 & 4") with entity parameters of:
Voc = 8.25V, Isc = 85.6 mA, Ca = 5.5 uF, La = 4,8 mH;
when connected as per SMAR Installation drawing 102A0553; T Code T3C @ Max Ambient 40 Deg C.
Note: Only models with stainless steel external fittings are Certified as Type 4X.
Special conditions for safe use:
Temperature Class T3C
Maximum Ambient Temperature: 40ºC (-20 to 40 ºC)

FM Approvals (Factory Mutual)

Intrinsic Safety (FM 4Y3A4.AX)
IS Class I, Division 1, Groups A, B, C and D
IS Class II, Division 1, Groups E, F and G
IS Class III, Division 1

Explosion Proof (FM 4Y3A4.AX)
XP Class I, Division 1, Groups A, B, C and D

Dust Ignition Proof (FM 4Y3A4.AX)
DIP Class II, Division 1, Groups E, F and G
DIP Class III, Division 1

Non Incendive (FM 4Y3A4.AX)
NI Class I, Division 2, Groups A, B, C and D

Environmental Protection (FM 4Y3A4.AX)
Option: Type 4X/6/6P or Type 4/6/6P

Special conditions for safe use:
Entity Parameters Fieldbus Power Supply Input (report 3015629):
Vmax = 24 Vdc, Imax = 250 mA, Pi = 1.2 W, Ci = 5 nF, Li = 12 uH
Vmax = 16 Vdc, Imax = 250 mA, Pi = 2 W, Ci = 5 nF, Li = 12 uH
Temperature Class: T4
Maximum Ambient Temperature: 60ºC (-20 to 60 ºC)

NEMKO (Norges Elektriske MaterielKontroll)

Explosion Proof (NEMKO 00 ATEX 363X) **- IN PROGRESS**
Group II, Category 2 G, Ex d, Group IIC, Temperature Class T6, EPL Gb

Maximum Ambient Temperature: 40ºC (-20 to 40 ºC)

Environmental Protection (NEMKO 00 ATEX 363X)
Options: IP66/68W or IP66/68

The transmitters are marked with options for the indication of the protection code. The certification is valid only when the protection code is indicated in **one** of the boxes following the code.

The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:
EN 60079-0:2009 General Requirements
EN 60079-1:2007 Flameproof Enclosures “d”

EXAM (BBG Prüf - und Zertifizier GmbH)

Intrinsic Safety (DMT 00ATEX E 061) **- IN PROGRESS**
Group I, Category M2, Ex ia, Group I, EPL Mb
Group II, Category 2 G, Ex ia, Group IIC, Temperature Class T6, EPL Ga
FISCO Field Device

Supply circuit for the connection to an intrinsically safe FISCO fieldbus circuit:
Ui = 24 Vdc, Ii = 380 mA, Pi = 5.32 W, Ci ≤ 5 nF, Li = Neg
Parameters of the supply circuit comply with FISCO model according to EN 60079-27:2008

2 wire/3 wire/4 wire measuring circuit in type of protection Ex ia I / II C for the connection to intrinsically safe thermocouples or resistance temperature indicators:
Uo = 6.5 Vdc, Io = 20 mA, Po = 30 mW, Ci ≤ 300 nF, Li = Neg, Co ≤ 700 nF, Li ≤ 20 mH
The 2 wire/3 wire/4 wire measuring circuit is galvanically separated from the fieldbus circuit.

Ambient Temperature: -40ºC ≤ Ta ≤ 60ºC

The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:
EN 60079-0:2009 General Requirements
EN 60079-11:2007 Intrinsic Safety "i"
EN 60079-26:2007 Equipment with equipment protection level (EPL) Ga
EN 60079-27:2008 Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)

NEPSI (National Supervision and Inspection Center for Explosion Protection and Safety of Instrumentation)

Intrinsic Safety (NEPSI GYJ071326)
Ex ia, Group IIC, Temperature Class T4/T5/T6

Supply terminals entity parameters:
Ui = 16 V, Ii = 250 mA, Pi = 2.0 W, Ci = 5 nF, Li = 0
Terminals 1–4:
Uo = 7.88Vdc, Io = 32 mA, Po = 63 mW, Co = 5.5 nF, Lo = 4.8, Ci = 330 nF, Li = 0

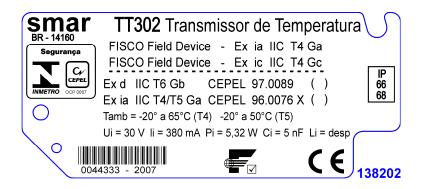
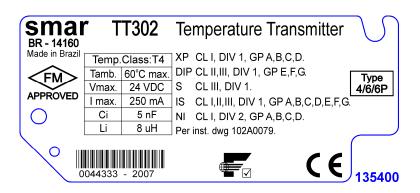
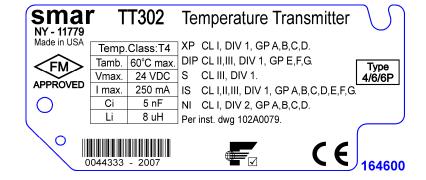
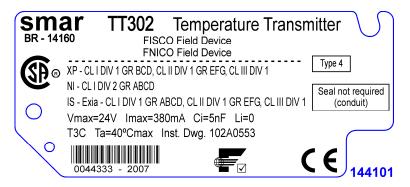
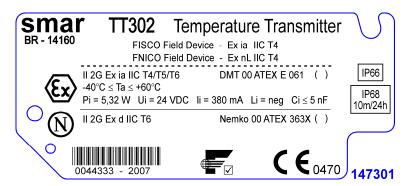
Ambient Temperature:
T4 40 ºC for Pi = 2.0W
T4 60 ºC for Pi = 865 mW
T5 40 ºC for Pi = 990 mW
T6 40 ºC for Pi = 630 mW

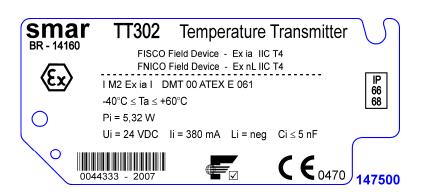
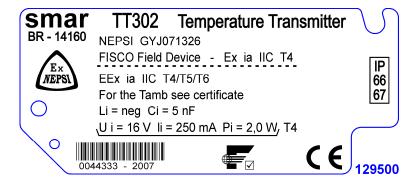
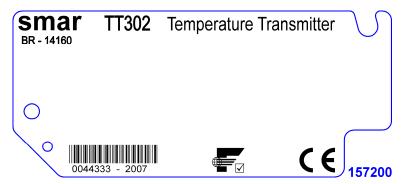
Plaquetas de Identificação e Desenhos Controlados

Plaqueta de Identificação

- Identificação de Área Classificada para gases e vapores:

CEPEL

FM

CSA

DMT e NEMKO

DMT

NEPSI

SEM HOMOLOGAÇÃO

- Identificação de Área Classificada para uso do equipamento em atmosferas salinas:

CEPEL

FM

CSA

DMT e NEMKO

DMT

Desenhos Controlados

NON HAZARDOUS OR DIVISION 2 AREA
HAZARDOUS AREA
SAFE AREA APPARATUS
UNSPECIFIED, EXCEPT THAT IT MUST NOT BE SUPPLIED FROM, NOR CONTAIN UNDER NORMAL OR ABNORMAL CONDITIONS, A SOURCE OF POTENTIAL IN RELATION TO EARTH IN EXCESS OF 250VAC OR 250VDC.
ASSOCIATED APPARATUS
POWER SUPPLY
-
+
FNICO POWER SUPPLY
OPTIONAL SHIELDING
GROUND BUS
ENTITY PARAMETERS FOR ASSOCIATED APPARATUS
Ca ≥ CABLE CAPACITANCE +Ci
La ≥ CABLE INDUCTANCE +Li
IEC 60079-27
FNICO POWER SUPPLY
Voc ≤ 24V
Isc ≤ 570mA
Po ≤ 9.98W
REQUIREMENTS:
1 - INSTALLATION TO BE IN ACCORDANCE WITH THE CEC PART I.
2 - ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS TO BE INSULATED FROM PANELS AND MOUNTING ENCLOSURES.
3 - ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS RESISTANCE TO EARTH MUST BE SMALLER THAN 1(ONE) OHM.
4 - OBSERVE TRANSMITTER POWER SUPPLY LOAD CURVE.
5 - WIRES: TWISTED PAIR, 22AWG OR LARGER.
6 - SHIELD IS OPTIONAL IF USED, BE SURE TO INSULATE THE END NOT GROUNDED.
7 - BARRIERS MUST BE "CSA" CERTIFIED AND MUST BE INSTALLED IN ACCORDANCE WITH MANUFACTURES INSTRUCTIONS.
8 - NON-INCENDIVE FOR CLASS I, DIV. 2, GROUPS A, B, C, D, WITH NON-INCENDIVE FIELD WIRING INPUT PARAMETERS AS LISTED BELOW.
NON-INCENDIVE APPARATUS
ENTITY VALUES: Ci=5nF Li=0 Vmax=24V
IEC 60079-27
FNICO FIELD DEVICE: Imax=570mA Pmax=9.98W
SENSOR
SENSOR CIRCUIT
(TERMINALS 1,2,3,4)
MAX.CONNECTING VALUES
(CONCENTRATIVE L,C e.g.CABLE)
GROUP A,B
Voc= 8.25V Isc= 85.6mA
La = 4.8mH Ca = 5.5uF
CAUTION: EXPLOSION HAZARD - SUBSTITUITION OF COMPONENTS MAY IMPAIR SUITABILITY FOR USE IN HAZARDOUS LOCATIONS.
CAUTION: EXPLOSION HAZARD - DO NOT DISCONNECT FOR CLASS I, DIV. 2 EQUIPAMENT THAT IS NOT CONNECTED TO BARRIERS.
MODEL TT302 & TT303 - SERIES TEMPERATURE TRANSMITTERS
APPROVAL CONTROLLED BY C.A.R.
05 MARCIAL 25/09/08 GRATON 25/09/08 ALT-DE 0043/08
04 MARCIAL 19/08/08 MISSAWA 19/08/08 ALT-DE 0037/08
03 J.RODRIGO 16/07/07 MISSAWA 16/07/07 ALT-DE 0004/07
REV BY APPROVAL DOC
DRAWN MOACIR 02/06/99
CHECKED SINASTRE 02/06/99
PROJECT SINASTRE 02/06/99
APPROVAL MISSAWA 02/06/99
EQUIPMENT: TT302/TT303
CONTROL DRAWING
FOR NON-INCENDIVE: CLASS I, DIV. 2
smar
NUMBER 102A0553
REV 05
SCALE
SHEET 02/02

Apêndice B

smar	FSR - Formulário para Solicitação de Revisão	Proposta No.:	
Empresa:	Unidade:	Nota Fiscal de Remessa:	Garantia Sim ( ) Não ( ) Nota Fiscal de Compra:

CONTATO COMERCIAL		CONTATO TÉCNICO	
Nome Completo:		Nome Completo	
Cargo:		Cargo:	
Fone:	Ramal:	Fone::	Ramal:
Fax:		Fax:	
Email:		Email:	

DADOS DO EQUIPAMENTO / SENSOR DE TEMPERATURA

Modelo:	Núm. Série:	Tipo de Sensor e Conexão:
TT301 ( ) TT302 ( ) TT303 ( ) TT400SIS ( ) TT411 ( ) TT421 ( )		Tipo de medição: ( ) Duplo Sensor ( ) Média entre Sensores ( ) Diferencial ( ) Backup ( ) Único

INFORMAÇÕES E DESCRIÇÃO DA FALHA

Temperatura Ambiente (ºC)		Temperatura de Trabalho (ºC)		Faixa de Calibração	
Mín:	Max:	Mín:	Max:	Mín:	Max:
Tempo de Operação:			Data da Falha:		

INFORMAÇÕES PERTINENTES À APLICAÇÃO DO EQUIPAMENTO E DO PROCESSO

(Informe detalhes da aplicação, instalação, temperaturas mínima e máxima, etc. Quanto mais informações, melhor).

DESCRIÇÃO DA FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO

(Descreva o comportamento observado, se é repetitivo, como se reproduz, etc. Quanto mais informações melhor)

OBSERVAÇÕES

Verifique os dados para emissão da Nota Fiscal de Retorno no Termo de Garantia disponível em: http://www.smar.com/brasil/suporte.asp.